adansonia

18/1

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

ADANSONIA est un journal international consacré aux divers aspects de la botanique phanérogamique et plus particulièrement à la connaissance systématique du monde végétal intertropical. Chaque volume annuel se compose de quatre fascicules trimestriels totalisant 500 à 600 pages.

ADANSONIA is an internationol journal of botany of the vascular plants, particularly devoted to all aspects of the investigation of tropical floras. One annual volume consists in 4 quarterly issues amounting to a total of 500-600 pages.

ADANSONIA est publié par le Laboratoire de Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France.

Manuscrits : Les articles proposés au journal pour acceptation ne doivent pas, en principe, excéder 25 pages une fois imprimés, illustrations comprises. Ils sont examinés par les responsables de la revue et soumis au besoin à un membre compétent du Comité de lecture. Un manuscrit peut être retourné à son auteur pour modification; il est instamment recommandé aux auteurs de lire attentivement les instructions détaillées en page 3 de cette couverture. Une fois acceptés les manuscrits sont normalement publiés rapidement (4 à 6 mois). En cas de refus d'un article, seules les pièces originales (illustrations) seront retournées à l'auteur.

Manuscripts: Papers submitted for publication should not exceed 25 printed pages. They are examined by the editorial board, and if necessary submitted to a special referee. A manuscript may be returned to its author to be modified, and authors should carefully read the directions printed on next inner cover page (English version sent on request). Accepted manuscripts are normally quickly published (within 4 to 6 months). Only original documents such as illustrations of a rejected paper are returned to the author.

Tirés-à-part : 50 tirés-à-part gratuits sont attribués par article, quel que soit le nombre de ses auteurs. Des exemplaires supplémentaires peuvent être commandés lors de l'envoi du manuscrit.

Reprints: 50 copies of each paper are printed free of charge, irrespective of the number of its authors. Additional copies may be ordered when the manuscript is being sent.

Correspondance : Toute correspondance (manuscrits, commandes, abonnements) doit être adressée à :
Postal address: Any correspondence (manuscripts, orders, subscriptions) should be adressed to:

ASSOCIATION DE BOTANIQUE TROPICALE (Adansonia)
16, rue Buffon
75005 PARIS, France.

Abonnements/*Subscriptions:* Les abonnements permanents *(standing orders)* sont acceptés et soumis à préfacturation *(prepayment)*.
Tarif *(price)* 1979 (vol. 19) : FF 230.

---

adansonia

TRAVAUX PUBLIÉS
SOUS LA DIRECTION DE

A. AUBRÉVILLE
Membre de l'Institut
Professeur Honoraire
au Muséum

et

JEAN-F. LEROY
Professeur
au Muséum

Série 2

TOME 18
FASCICULE 1
1978

DATE DE PUBLICATION : 18 SEPTEMBRE 1978

ISSN 0001-804X

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
Laboratoire de Phanérogamie
16, rue Buffon, 75005 Paris
1978

SOMMAIRE — *CONTENTS*

CLEMATOPSIS, GENRE AFRICANO-MALGACHE : TYPES BIOLOGIQUES ET TAXONOMIE

J. Raynal

Raynal, J. — 18.09.1978. Clematopsis, genre africano-malgache : types biologiques et taxonomie, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 3-18. Paris. ISSN 0001-804X.

Résumé : Contrairement aux sérieuses divergences entre les traitements taxonomiques actuellement disponibles en Afrique et à Madagascar, le genre *Clematopsis* montre dans les deux régions une unité certaine et un parallélisme frappant dans le polymorphisme foliaire. Mais les groupes morphologiques reconnaissables à Madagascar, étroitement sympatriques, ne peuvent actuellement constituer plus que des variétés. Une étude biosystématique approfondie est très souhaitable. En tout cas, les *Clematopsis* malgaches ne sont pas, comme le croyait Perrier de la Bâthie, le résultat actuel de l'action des feux sur des *Clematis* lianescents. L'imbrication de la préfloraison reste chez *Clematopsis* un critère décisif. Une nomenclature révisée est proposée pour les taxons tant africains que malgaches.

Abstract: Contrary to the discrepant available treatments of the genus in Africa and Madagascar, *Clematopsis* displays in both regions a real morphological unity and a strikingly parallel foliar diversity. But the entities recognizable in Madagascar are narrowly sympatric and do not deserve higher a rank than varietal. A thorough biosystematic study is highly desirable. At any rate, the Madagascar *Clematopsis* do not derive — as Perrier de la Bâthie believed — from the present action of bushfires on scandent *Clematis*. The imbricate æstivation stands as a diagnostic character. A new nomenclature is built for both African and Madagascar taxa.

Jean Raynal, Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

A l'occasion d'une remise en ordre des Renonculacées de l'herbier africain du Muséum National d'Histoire Naturelle, effectuée en 1977 pour inventorier les spécimens-types conservés à Paris, j'ai eu à confronter les traitements taxonomiques donnés à peu près simultanément, pour un même groupe d'une part pour l'Afrique par Exell, Léonard & Milne-Redhead (1951), repris depuis par Brummitt (1976), et d'autre part par Perrier de la Bâthie (1950) pour Madagascar.

Ces traitements diffèrent de façon si fondamentale qu'il m'a paru nécessaire de tenter, par une revue d'ensemble des matériaux considérés, de clarifier et normaliser la situation. En l'absence regrettable de faits vraiment nouveaux et d'observations de terrain, pourtant fort nécessaires dans ce groupe difficile, l'objectif n'est pas de présenter une mise au point originale qui, de toute évidence, devra être d'ordre biosystématique; mais, en attendant — peut-être longtemps — qu'une telle étude soit entreprise, il m'a paru utile de proposer un traitement qui, pour provisoire qu'il soit, aura au moins le mérite de l'homogénéité.

HISTORIQUE

Le groupe en question est formé des Clématidées africano-malgaches non lianescentes, à port herbacé ou sous-frutescent, dressé, et feuilles à pétiole non volubile, considérées depuis HUTCHINSON (1920) comme formant le genre *Clematopsis* Boj. ex Hutch.

Les deux premiers taxons de ce groupe furent décrits par A. P. DE CANDOLLE (1818), d'après des spécimens de l'herbier de Paris, d'origine inconnue mais présumée indienne par DE CANDOLLE. Deux espèces sont décrites dans le genre *Clematis*, *C. scabiosifolia* et *C. villosa*, au voisinage d'autres espèces non lianescentes de ce genre, comme *C. angustifolia* Jacq. DE CANDOLLE considère ses deux espèces nouvelles comme très affines mais néanmoins distinctes par un découpage nettement différent de leurs folioles.

En 1836-37, HOOKER décrit une série d'espèces de tels *Clematis* dressés, provenant cette fois avec certitude de Madagascar; ces plantes ont été déjà récoltées et étudiées par BOJER, dont HOOKER cite les annotations manuscrites; c'est là qu'apparaît pour la première fois le nom *Clematopsis*, genre nouveau envisagé par BOJER, mais simple synonyme — donc invalide — pour HOOKER : « I am not aware », écrit-il, « of any character to warrant such a separation ».

Ce sera également l'avis de KUNTZE (1885) qui, dans sa monographie du genre *Clematis*, laissera tous les matériaux alors décrits du groupe parmi les *Clematis* à tiges dressées; conscient, le premier, de l'étonnant polymorphisme déployé par ces herbes des savanes africano-malgaches, KUNTZE n'y voit qu'une espèce unique; mais il la découpe en 12 sous-espèces, 5 propres au continent, 4 à Madagascar et 3 communes aux deux régions. Ayant étudié à Paris les deux types de DE CANDOLLE, il les identifie tous deux à son espèce unique, et choisit pour celle-ci le nom *C. villosa* DC. Il faut noter — nous en verrons plus loin les conséquences — qu'il considère *C. villosa* comme semblable à *C. bojeri* Hook. (« die eigentliche *Cl. villosa* DC. welche später von Hooker als *Cl. Bojeri* beschrieben wurde »), ce qu'il traduit en plaçant *C. bojeri* en synonymie de son *C. villosa* subsp. *normalis* Kuntze (nous dirions aujourd'hui subsp. *villosa*)[1].

Quant à l'autre espèce de DE CANDOLLE, *C. scabiosifolia*, KUNTZE en reconnaît d'abord (*in sched.*, P) la similitude avec *C. stanleyi* Hook. décrit d'Afrique tropicale méridionale, avant de l'en distinguer, dans sa monographie, comme *C. villosa* subsp. *scabiosifolia* (DC.) Kuntze, race habitant l'Angola et le Zaïre.

La révision suivante du groupe est due à HUTCHINSON (1920) qui distingue alors le genre *Clematopsis* par son port herbacé et surtout la préfloraison imbriquée, caractère déjà noté par KUNTZE (*l.c.* : 173, 176); mais ce dernier la disait instable (« die Sepalen manchmal imbricat, manchmal valvat sind »). HUTCHINSON voit dans son genre 15 espèces, 10 afri-

1. Contrairement à PERRIER DE LA BÂTHIE (voir plus loin), l'épithète *normalis* signifie, chez KUNTZE, typique au sens *nomenclatural*.

caines et 5 malgaches; n'ayant pas étudié lui-même les types de DE CANDOLLE, il suit à cet égard l'opinion de KUNTZE, mais cite, en plus, de façon assez malencontreuse, comme « type » sous l'espèce *Clematopsis villosa* (DC.) Hutch., le spécimen malgache *Lyall 61*, en réalité type du synonyme *Clematis bojeri* Hook.! Cette erreur consacrait l'origine malgache de *Clematis villosa* DC., hypothèse jamais remise en question depuis.

C'est en 1950 (STANER & LÉONARD) puis en 1951 (EXELL, LÉONARD & MILNE-REDHEAD) que, dans le cadre de la réalisation des grandes Flores monographiques africaines, est entreprise, à la faveur des matériaux nouvellement récoltés, une révision critique des espèces décrites. Les conclusions auxquelles parviennent ces auteurs sont à la fois courageuses et décevantes : mises à part les espèces à feuilles entières, et *Clematopsis chrysocarpa* Welw. ex Oliv., défini par les arêtes à poils dorés de ses akènes, les très nombreux spécimens fort dissemblables, provenant de presque toute l'Afrique tropicale, à feuilles divisées de façons si diverses, non seulement représentent une espèce unique étonnamment polymorphe, *C. scabiosifolia* (DC.) Hutch., mais ne peuvent être classés de façon satisfaisante en taxons infraspécifiques valables; seuls peuvent être considérés des « groupes » informels, au nombre de 7, entre lesquels les formes de passage, en tous sens, sont légion.

Cette taxonomie sera ainsi exposée dans la Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi (STANER & LÉONARD, 1951), la Flora of Tropical East Africa (MILNE-REDHEAD & TURRILL, 1952), la Flora Zambesiaca (EXELL & MILNE-REDHEAD, 1960). On doit noter que les « groupes » reconnus par ces auteurs sont largement sympatriques : sur 7, 5 se rencontrent dans l'aire de la F.T.E.A., 6 dans celle de Flora Zambesiaca.

En 1976, BRUMMITT, à la suite d'études sur le terrain, au Malawi, des populations de *C. scabiosifolia*, reprend la question, et au prix de certains remaniements des groupes précédemment distingués, conclut à la possibilité d'un découpage taxonomique plus formel, selon des entités mieux — quoique non totalement — distinctes géographiquement, entités auxquelles il assigne tout naturellement le rang de sous-espèces. Réunissant aux classiques *C. scabiosifolia* à feuilles découpées le *C. uhehensis* à feuilles simples, il distingue en tout 5 sous-espèces. Les matériaux relativement abondants de l'espèce dans l'herbier de Paris, réexaminés en fonction des propositions de BRUMMITT, paraissent se classer ainsi de façon assez satisfaisante; je souscris donc à la définition de ses sous-espèces, étant bien entendu que dans les régions de recouvrement sympatrique l'existence d'intermédiaires ne saurait surprendre, ni invalider l'ensemble du modèle proposé.

A l'époque même où les matériaux du continent africain étaient l'objet d'une active révision, ceux de Madagascar étaient étudiés de façon totalement indépendante par PERRIER DE LA BÂTHIE, qui devait exposer ses conclusions dans la Flore de Madagascar et des Comores (1950). Pour PERRIER, non seulement le genre *Clematopsis* n'est pas retenu, mais ce taxon disparaît complètement à quelque rang que ce soit : selon l'auteur, c'est une entité fictive, polyphylétique, rassemblant ce qu'il appelle les « formes *Clematop-*

sis », modifiées, de diverses espèces de *Clematis* normalement lianescentes. Son explication est la suivante : la végétation originale, climacique, est forestière et ne contient que des *Clematis* « normaux »; c'est l'action répétée des feux de brousse ou des défrichements, créant les *savoka*, formations herbacées secondaires, qui a façonné les « formes *Clematopsis* », simples accomodats. Son raisonnement s'appuie sur le fréquent voisinage de *Clematis* dans les reliques forestières et de *Clematopsis* dans les savanes environnantes.

En présence de « formes *Clematopsis* » très diverses, en particulier par la grande variété du découpage foliaire, PERRIER rattache chacun des groupes qu'il forme, précisément sur la base de ces formes foliaires, à la « forme *normalis* »[1] d'une espèce différente de *Clematis;* il va ainsi jusqu'à prédire l'existence présente ou passée de « formes *normalis* » inconnues, non encore récoltées ou déjà éteintes...

Aux deux espèces de *Clematis* malgaches toujours lianescentes, *C. ibarensis* Bak. et *C. simensis* Fresen., PERRIER ajoute ainsi 6 espèces susceptibles, selon lui, d'être tantôt lianescentes en forêt, tantôt herbacées ou sous-frutescentes en savane. Toutefois on doit noter que, dans une note finale de son traitement des *Clematis* malgaches (PERRIER, *l.c.:* 26, *in obs.*), il admet la grande affinité de ces 6 espèces, qui pourraient, dit-il, être traitées comme subdivisions d'une espèce unique, *C. mauritiana* Lam.

LES CLEMATOPSIS MALGACHES : FICTION OU RÉALITÉ?

Pour ingénieuse qu'elle soit, la théorie de PERRIER, dont on peut retrouver l'origine, très clairement exposée sur ses étiquettes d'herbier dès 1912, ne résiste pas à un examen attentif des spécimens. Il faut reconnaître que, dans deux cas au moins, PERRIER s'était trouvé confronté, sur le terrain, à des ressemblances extrêmement troublantes, à tel point que la possibilité d'introgression, d'échange de gènes entre *Clematis* et *Clematopsis* à Madagascar ne doit pas être écartée *a priori* et mériterait sans doute une recherche[2]. Cependant, quoi qu'en dise PERRIER, il semble extrêmement improbable que les feux de brousse, certainement capables de maintenir une plante sarmenteuse au ras du sol, puissent par contre induire *en constante corrélation* des modifications morphologiques sans relation apparente avec une variation écologique de cet ordre.

Clematis mauritiana Lam., puisque c'est à cette espèce — véritablement

1. D'un point de vue strictement nomenclatural, les « formes » *normalis*, *transiens* et *Clematopsis* de PERRIER sont — heureusement — invalides en vertu de deux articles du Code de Nomenclature : Art. 36 (défaut de description latine) et Art. 33 (non observation de la hiérarchie taxonomique : p. 16, PERRIER subordonne en effet la var. *sulfurea* de *Clematis mauritiana* à sa f. *normalis*). Par contre, il faut noter que les « f. *normalis* » de PERRIER ne tombent pas sous le coup de l'Art. 24, l'épithète *normalis* ne signifiant ici aucunement une correspondance avec le type nomenclatural de l'espèce, mais bien avec le faciès « normal » lianescent; ainsi le type nomenclatural de *Clematis pimpinellifolia* Hook. ne se place-t-il pas sous la f. *normalis* de PERRIER, mais bien sous sa f. *Clematopsis*...

2. De tels hybrides entre les deux genres ont été signalés en Afrique méridionale et étudiés du point de vue cytologique (références *in* EXELL & al., 1951 : 415).

lianescente — que PERRIER rapporte en dernière analyse toutes les « formes *Clematopsis* », est une plante sarmenteuse dont la tige, à croissance indéfinie, s'amarre à son support par enroulement des pétioles et pétiolules volubiles de ses feuilles constamment trifoliolées (Pl. 1, *1*); les folioles, ovales- ou elliptiques-lancéolées, sont trés généralement entiéres, assez régulièrement et peu profondément dentées. Les inflorescences sont des panicules axillaires, souvent réduites à une unique cyme triflore, parfois 5-flore; bractées et bractéoles sont toujours minimes par rapport à la taille des feuilles; les fleurs, de taille assez variable, ne dépassant pourtant guére 4 cm de diamètre; enfin, point essentiel, la préfloraison des boutons floraux est constamment *valvaire-indupliquée.*

Clematis dissecta Bak., autre espéce lianescente, que PERRIER traite, dans le même groupe, comme synonyme de *C. pimpinellifolia* Hook., diffère essentiellement de *C. mauritiana* par ses feuilles tripennées, à la division très poussée et très variable (Pl. 1, *2*); les cymes axillaires sont souvent réduites à une fleur axillaire unique; les pétioles restent volubiles et la préfloraison valvaire, bons caractéres de *Clematis.*

Tout le reste du matériel traité par PERRIER dans ce groupe, soit la totalité de ses « formes *Clematopsis* » et même quelques « formes *normalis* » ou encore « formes *transiens* », supposées intermédiaires, se distingue par des tiges annuelles issues d'une souche ligneuse vivace; ces tiges, normalement dressées, sont parfois (dans les formes « *normalis* » et « *transiens* ») faibles à la base, couchées-ascendantes; cependant les inflorescences sont toujours terminales, panicules peu fournies, souvent réduites à une fleur unique, de grande taille (5-8 cm de diamètre); la préfloraison, si l'on prend garde de l'observer dans la moitié inférieure d'un bouton floral encore jeune (car le sommet du bouton s'entr'ouvre assez tôt et les superpositions de tépales peuvent en être perturbées, surtout après la dessication sous presse), cette préfloraison donc est constamment *imbriquée* alternante, semblant correspondre à deux cycles de tépales décussés (il arrive qu'il y ait, sur le même modèle, 3 cycles de 2).

A l'opposé de ces caractères communs, peu variables, la morphologie foliaire est extrêmement variée, depuis les feuilles à 3 ou 5 folioles incisées de *C. bojeri* Hook. aux feuilles extrêmement divisées en segments filiformes, comme chez le Fenouil, du bien nommé *C. anethifolia*... La série des formes foliaires (Pl. 1, *3-8*) rappelle certainement la série observable dans *Clematis mauritiana — C. dissecta.* C'est sans doute cela qui, joint au fréquent voisinage de toutes ces plantes aux limites forêt-savane, a conforté PERRIER dans son idée d'une évolution actuelle, se déroulant sous nos yeux, et provoquée par les feux, de *Clematis* vers *Clematopsis.* Ce faisant, il a néanmoins donné le pas à une théorie purement spéculative sur un principe fondamental de la taxonomie, à savoir grouper ce qui se ressemble le plus; en rattachant les « formes *Clematopsis* » à des « formes *normalis* » lianescentes, PERRIER s'est fondé uniquement sur des analogies de formes foliaires; en distribuant ses « formes *Clematopsis* » sous diverses espèces, il a mis l'accent sur le seul caractère susceptible de les *séparer*, négligeant l'ensemble des caractères (port, inflorescence, préfloraison) qui les *unissent* pour les

opposer aux *Clematis* vrais... Ainsi PERRIER a-t-il donné *a priori* une importance bien exagérée au degré de dissection du limbe foliaire, caractère pourtant connu pour sa remarquable plasticité non seulement dans les *Clematideæ* mais dans la famille des Renonculacées tout entière.

En réalité, le genre *Clematopsis*, tel qu'il fut défini par BOJER et HUTCHINSON, existe bel et bien à Madagascar. Il y existe même avec une variation exactement parallèle à celle décrite sur le continent, c'est-à-dire qu'il y déploie un polymorphisme aussi varié et aussi continu, de sorte que si l'on rassemble tous les matériaux distribués par PERRIER sous ses différentes « formes *Clematopsis* », ainsi que les nombreuses récoltes venues s'ajouter depuis 1950, il devient très difficile de distinguer dans cet extraordinaire continuum des coupures taxonomiques valables. KUNTZE avait donc déjà bien vu la situation, malgré un nombre bien plus faible d'échantillons; malgré tout, sa conception d'une espèce africano-malgache unique n'est plus défendable : aucun des matériaux malgaches n'entre dans l'amplitude de variation morphologique constatée en Afrique; il y a, là aussi, deux séries parallèles mais distinctes de découpage foliaire, et l'on est en droit, même en l'absence de tests plus approfondis qu'une étude biosystématique pourrait apporter, de parler d'espèces distinctes. Par contre il serait à mon avis illusoire actuellement de maintenir à Madagascar plusieurs espèces de *Clematopsis*, aussi incroyable cela puisse-t-il paraître au vu des dissemblances entre les formes extrêmes, telles que *C. bojeri* (3 folioles incisées, entrenœud terminal court, bractées colorées) et *C. anethifolia* (feuilles très finement divisées, entrenœud terminal allongé, bractées foliacées).

En définitive, la situation des *Clematopsis* malgaches calque très exactement celle que présente sur le continent l'espèce *C. scabiosifolia*, avec toutefois cette différence que toutes les formes sont sympatriques, occupant une région limitée au Centre de la Grande Ile, et que de ce fait toute distinction de sous-espèces reste pour l'instant impossible. Comme d'autre part certaines variantes n'occupent qu'une aire beaucoup plus étroite, indice d'individualisation de certains génotypes bien définis, ne rien distinguer au sein de cette espèce-protée serait une regrettable solution de facilité. Aussi, bien que toutes les entités ici reconnues n'aient sans doute pas la même valeur, et en attendant les résultats qu'apporterait certainement une véritable révision biosystématique, ai-je résolu d'attribuer à ces entités un même rang *variétal*.

Malgré les combinaisons variées créées en 1920 par HUTCHINSON pour les *Clematopsis* malgaches, l'espèce n'a pas encore reçu son nom correct; en effet l'épithète disponible la plus ancienne est *bojeri*, antérieure de quelques mois à toutes les autres dues à HOOKER :

Clematopsis bojeri (Hook. f.) J. Rayn., *comb. nov.*

— *Clematis bojeri* HOOK., Ic. Pl. 1 (1) : *tab. 10* (1836).
— *C. pimpinellifolia* HOOK., Ic. Pl. 1 (2) : *tab. 77* (1837).
— *C. anethifolia* HOOK., *l.c.*: *tab. 78* (1837).
— *C. trifida* HOOK., *l.c.*: *tab. 79* (1837).



Pl. 1. — **1**, feuille de **Clematis mauritiana** Lam. (*Perrier 4912*); **2**, variation foliaire dans un même échantillon de **Clematis dissecta** Bak. (*Perrier 14532 A*); **3-8**, variation des formes foliaires dans les différentes variétés de **Clematopsis bojeri** (Hook.) J. Rayn. : **3**, var. **macrophylla** J. Rayn. (*Perrier 14349 B*); **4**, var. **bojeri** (*Decary 2505*); **5**, var. **pseudoscabiosifolia** (H. Perr.) J. Rayn. (*Decary 13024*); **6**, var. **bojeri**, faciès '*pimpinellifolia*' (*Guillaumet s.n.*); **7**, var. **oligophylla** (Hook.) J. Rayn. (*Peltier 4912*); **8**, var. **anethifolia** (Hook.) J. Rayn. (*Peltier 1912*). — Photos M. Chalopin.

— *C. oligophylla* HOOK., *l.c.: tab. 80* (1837).
— *C. longipes* FREYN, Brem. Abhandl. 8 : 5 (1880).
— *C. pseudoscabiosifolia* H. PERR., Not. Syst. 14 : 309 (1953).

SYNTYPES : *Bojer, Lyall*, Madagascar, K (iso- *Bojer*, P!).

CLÉ DES VARIÉTÉS

1. Entrenœuds subégaux jusqu'à la fleur; dernière paire de feuilles subentières, colorées subpétaloïdes. Feuilles 3-5-foliolées.
   2. Folioles 3, assez régulièrement dentées, non profondément lobées, à nervures basilaires arquées-ascendantes.............. var. *macrophylla*
   2'. Folioles généralement 5, irrégulièrement incisées à profondément laciniées.
      3. Folioles éparsement poilues à glabrescentes, concolores... var. *bojeri*
      3'. Folioles discolores, à face inférieure densément velue-soyeuse .... var. *pseudoscabiosifolia*

1'. Entrenœud final très allongé; dernière paire de feuilles distante, foliacée, semblables aux autres.
   4. Folioles incisées à disséquées............................ var. *oligophylla*
   4'. Folioles très finement découpées en segments filiformes ± crispés .... var. *anethifolia*

Clematopsis bojeri var. **macrophylla** J. Rayn., *var. nov.*

— *Clematis mauritiana* « f. *Clematopsis* », H. PERR., Fl. Madag. et Com. 76 : 16, *p.p.*, *tab. 4, fig. 5'''* (1950).

A var. bojeri *foliis ternatis foliolis late trullatis subregulariter dentatis nec profunde incisis, majoribus, nervis lateralibus basilaribus longe arcuato-ascendentibus.*

TYPE : *Perrier de la Bâthie 14349 B*, Andringitra, 1800-2000 m, 2.1922, P!

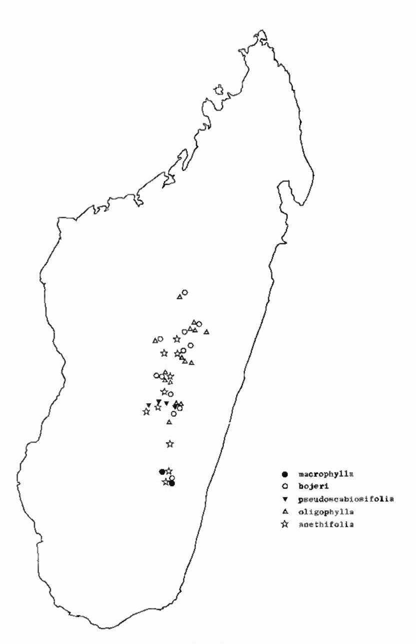
Cette variété, quoique assez bien reconnaissable, ne représente visiblement qu'une des extrémités de la variation, tant dans la taille des feuilles que dans leur découpure peu profonde. Néanmoins, les 7 spécimens déjà connus s'y référant proviennent tous du massif montagneux de l'Andringitra, ce qui m'a déterminé à individualiser cette entité, dont la localisation ne relève visiblement pas du simple hasard.

Clematopsis bojeri var. **pseudoscabiosifolia** (H. Perr.) J. Rayn., *comb. et stat. nov.*

— *Clematis pseudoscabiosifolia* H. PERR., Not. Syst. 14 : 309 (1953).
— *C. scabiosifolia* auct. *non* DC. : H. PERR., Fl. Madag. et Com. 76 : 20, *tab. 6* (1950).

TYPE : *Perrier de la Bâthie 4915*, Ambatofangena, 1400 m, 12.1911 (vel 1910?), P!

Cette variété ne diffère de la var. *bojeri* que par un unique caractère, mais très marqué, l'abondante pilosité soyeuse jaunâtre masquant la face inférieure des feuilles, rendant celles-ci très nettement discolores. Par



Pl. 2. — Répartition des variétés de **Clematopsis bojeri** (Hook.) J. Rayn.

contre le degré de dissection des feuilles est variable dans de larges proportions, depuis des folioles simplement incisées jusqu'à des folioles profondément laciniées en lobes cunéiformes, rappelant alors beaucoup des feuilles d'*Artemisia.*

Comme dans le cas précédent, l'étroite localisation de cette entité à une petite région à l'ouest d'Ambositra (12 spécimens connus à ce jour) renforce son intérêt systématique et biogéographique.

Clematopsis bojeri var. **bojeri**

— *Clematis bojeri* HOOK., Ic. Pl. 1 (1) : *tab. 10* (1836).
— *C. villosa* subsp. *normalis* var. *bojeri* (HOOK.) KUNTZE, Verhandl. Bot. Ver. Brandenb. 26 : 173 (1885).
— *C. trifida* HOOK., Ic. Pl. 1 (2) ; *tab. 79* (1837).
— *C. villosa* subsp. *trifida* (HOOK.) KUNTZE, *l.c.*: 173 (1885).
— *Clematopsis trifida* (HOOK.) HUTCH., Bull. Misc. Inf. 1920 : 20 (1920).
— *Clematis pimpinellifolia* HOOK., *l.c.*: *tab. 77* (1837).
— *C. villosa* subsp. *pimpinellifolia* (HOOK.) KUNTZE, *l.c.*: 173 (1885).
— *Clematopsis pimpinellifolia* (HOOK.) HUTCH., *l.c.*: 22 (1920).
— *Clematis villosa* subsp. *emirnensis* KUNTZE, *l.c.*: 173 (1885).
— *C. villosa* subsp. *oligophylla* var. *hildebrandtii* KUNTZE, *l.c.*: 173 (1885).
— *C. villosa* subsp. *stanleyi* var. *hirsuta* KUNTZE, *l.c.*: 174 (1885), *p.p., quoad specim. Baron 2004, excl. specim. austro-afric.*
— *C. mauritiana* « f. *Clematopsis* » H. PERR., Fl. Madag. et Com. 76 : 16, *p.p., tab. 4, fig. 5-5'' et 6* (1950).
— *C. pimpinellifolia* « f. *Clematopsis* » H. PERR., *l.c.*: 26, *p.p., tab. 10* (1950).
— *C. falciformis* VIG. & PERR. « f. *Clematopsis* » H. PERR., *l.c.*: 22, *tab. 7, fig. 5-6* (1950).

Clematopsis bojeri var. **oligophylla** (Hook.) J. Rayn., *comb. et stat. nov.*

— *Clematis oligophylla* HOOK., Ic. Pl. 1 (2) : *tab. 80* (1837).
— *C. villosa* subsp. *oligophylla* (HOOK.) KUNTZE, Verhandl. Bot. Ver. Brandenb. 26 : 173 (1885).
— *Clematopsis oligophylla* (HOOK.) HUTCH., Bull. Misc. Inf. 1920 : 22 (1920).
— *Clematis villosa* subsp. *bokeri* KUNTZE, *l.c.*: 173 (1885).
— *C. trifida* auct. *non* HOOK. ; H. PERR., Fl. Madag. et Com. 76 : 18, *tab. 5* (1950).
— *C. pimpinellifolia* « f. *Clematopsis* » H. PERR., *l.c.*: 26, *p.p., tab. 9, fig. 4-7'* (1950).

TYPE : *Bojer*, Madagascar (holo-, K; iso-, P!).

Il est intéressant de noter que dès 1881, BAKER écrivait : « Mr. Kitching's fine range of specimens from the Ankaratra mountains show clearly that this [*C. oligophylla*] is a variety, with laciniated leaflets, of *C. trifida* Hook. » Ainsi la difficulté de définir des frontières taxonomiques importantes dans ce groupe apparaissait-elle dès cette époque.

Clematopsis bojeri var. **anethifolia** (Hook.) J. Rayn., *comb. nov.*

— *Clematis anethifolia* HOOK., Ic. Pl. 1 (2) : *tab. 78* (1837).
— *C. villosa* subsp. *anethifolia* (HOOK.) KUNTZE, Verhandl. Bot. Ver. Brandenb. 26 : 174 (1885), *excl. specim. austro-afric., incl. var. brevifolia* KUNTZE, *l.c.*
— *Clematopsis anethifolia* (HOOK.) BOJ. ex HUTCH., Bull. Misc. Inf. 1920 : 22 (1920).

SYNTYPES : *Bojer*, *Lyall*, Madagascar, K (iso- *Bojer*, P!).

Ces trois dernières variétés, au contraire des deux premières, se rencontrent, de façon tout à fait sympatrique, dans toute l'aire occupée par le genre *Clematopsis* à Madagascar (Pl. 2), soit, le long de la dorsale, depuis les environs d'Ankazobé au NNW de Tananarive jusqu'au massif de l'Andringitra au S de Fianarantsoa, en passant par Tananarive, l'Ankaratra, les environs d'Antsirabé et ceux d'Ambositra. Il est donc certain que, dans l'importante variation morphologique plus ou moins continue constatée, les coupures auront forcément un caractère relativement arbitraire, quelle que soit l'impression donnée par la clef dichotomique présentée plus haut. Ainsi ai-je renoncé à distinguer un taxon « *pimpinellifolia* » de *bojeri*, bien que beaucoup de spécimens eussent pu se classer assez aisément, ceci à cause : d'une part de l'existence tout de même assez fréquente de récoltes contenant en mélange aussi bien des individus à feuilles peu découpées (*bojeri*) que d'autres à feuilles laciniées (*pimpinellifolia*), les deux formes pouvant d'ailleurs coexister sur un même pied; d'autre part de l'exemple fourni par la var. *pseudoscabiosifolia*, entité plus nette en raison de sa répartition géographique restreinte, et dans laquelle l'étendue de variation du découpage foliaire est identique, avec parfois les mêmes mélanges de formes très découpées ou non.

La coupure : entrenœud terminal court ou long ne doit pas elle non plus faire illusion; il existe des échantillons intermédiaires difficilement classables; néanmoins le caractère a indéniablement une certaine valeur, et dans la var. *anethifolia* l'entrenœud terminal est toujours long.

La tépalisation des feuilles supérieures ne semble pas être un caractère distinct du précédent; elle est en effet inversement proportionnelle à la longueur de l'entrenœud terminal, c'est-à-dire à l'*éloignement* de la fleur, et on doit très vraisemblablement y voir un résultat physiologique de cet éloignement; on observe des phénomènes du même ordre chez les Anémones; or *Clematopsis* fait la transition entre *Clematis* et *Anemone*.

Tout se passe comme si, dans *Clematopsis bojeri*, on avait en gros deux pôles extrêmes (avec sans doute quelques ramifications latérales), dont la distinction est obscurcie par les taxons intermédiaires; on doit noter que les échantillons à feuilles disséquées (faciès *pimpinellifolia*) provenant du massif méridional de l'Andringitra, ici non séparés de la var. *bojeri*, semblent différer subtilement de leurs homologues croissant plus au nord : le port des feuilles et des segments foliaires, plus oblique et plus raide, rappelle sans aucun doute celui observé dans la var. *macrophylla*, endémique de l'Andringitra. Cependant, observée en herbier et sur un matériel trop rare, cette différence difficilement appréciable ne peut pour l'instant servir de base satisfaisante à une quelconque séparation taxonomique.

Si toutefois cette impression se confirmait, elle indiquerait, fait somme toute très plausible, des filiations ou introgressions entre formes à folioles développées et formes à limbe disséqué, ceci de façon locale, entre populations sympatriques; on aurait ainsi, dans l'Andringitra d'une part, dans le reste de l'aire malgache de *Clematopsis* d'autre part, deux séries parallèles de dissection du limbe foliaire, l'une partant du type *bojeri*, l'autre du type *macrophylla;* encore discernables au stade *pimpinellifolia*, les dissemblances seraient annulées au stade ultime de dissection (*anethifolia*).

L'observation ci-dessus, jointe à la modification progressive de tous les caractères de *bojeri* vers ceux d'*anethifolia*, pourraient faire imaginer que la foule des formes observées peut provenir de l'hybridation, dans toute l'aire malgache, de deux taxons (espèces?), l'un homogène (*anethifolia*), l'autre (*bojeri*) différencié en deux races allopatriques, l'une (*macrophylla*) cantonnée à l'Andringitra, l'autre (*bojeri s. str.*) occupant le reste de l'aire. Toutes les formes intermédiaires (*pimpinellifolia, oligophylla*) seraient dans ces conditions des hybrides.

Ce n'est là, de toute évidence, qu'une pure spéculation, une hypothèse de travail certainement trop simple pour rendre compte de la réalité et pour être traduite aujourd'hui dans un découpage formel de l'espèce. Elle ne rend pas compte, en particulier, de l'individualisation locale de la var. *pseudoscabiosifolia*. Pourtant il serait intéressant de tester cette idée dans une recherche plus approfondie. Il se peut qu'une étude biosystématique réussisse là où l'étude morphologique classique doit s'avouer impuissante; pour le moment on est réduit à d'assez vaines conjectures, et forcé d'admettre les entités discernables sur un pied d'égalité.

En bref, les *Clematopsis* malgaches forment bien une entité à part, et ne sauraient être confondus plus longtemps avec les *Clematis ;* ils sont par contre fort voisins de leurs cousins continentaux; le traitement de l'espèce malgache se trouve ainsi aligné sur les traitements récents du genre en Afrique, et le présent travail apporte une réponse à la question posée par Exell & al. (1951 : 408, *in obs.*) remarquant les divergences entre les observations africaines et malgaches.

Ceci dit, que penser du genre *Clematopsis* lui-même? Là encore, citons Exell (*l.c.* : 415) qui, bien que « le maintien du genre *Clematopsis* ne repose sur aucune base bien solide », le conserve en raison de son trés apparent caractère naturel; sans doute l'unique caractère le séparant vraiment de *Clematis*, la préfloraison imbriquée, constitue-t-il une différence assez mince, encore qu'illustrant sans aucun doute une étape phylogénique. Mais, en l'occurrence, l'insuffisance de nos connaissances autres que morphologiques est flagrante; on ne sait rien de possibles différences d'ordre génétique, palynologique, chimique; dans l'état actuel des choses, il m'a semblé préférable, n'ayant aucune compétence particulière dans la famille des Renonculacées, de me rallier à l'ensemble des auteurs modernes, qui ont conservé le genre.

Depuis longtemps, l'existence en Afrique, aux frontières forêt-savane, de couples vicariants, taxonomiquement affines mais écologiquement et biologiquement distincts, a retenu l'attention des botanistes. Les exemples sont nombreux et les modifications morphologiques plus ou moins marquées (*Lophira*, *Combretum*, *Lannea*, etc.). C'est manifestement l'excuse de Perrier qui, plongé dans l'époque des découvertes en botanique tropicale, a cru retrouver dans le couple *Clematis-Clematopsis* une splendide et nouvelle illustration de ce phénomène. Il est allé, toutefois, beaucoup trop loin en pensant que cette évolution s'accomplissait actuellement, sous nos yeux, au gré de l'inexorable avance de la savoka et des feux errants.

L'évolution vers les actuels *Clematis* et *Clematopsis* s'est certainement accomplie un jour, vraisemblablement dans une région de contact entre formations forestiéres et herbeuses. En effet, bien distinct, par sa préfloraison moins évoluée, de *Clematis*, *Clematopsis*, capable d'hybridation intergénérique, en demeure très proche. Mais cette évolution est assez ancienne pour que *Clematopsis* ait pu migrer à travers toute l'Afrique continentale (pas assez, toutefois, pour avoir atteint les montagnes de l'extrême ouest, à l'instar de beaucoup d'autres), et différencier une espèce par-dessus le canal de Mozambique. Rien en effet ne permet d'imaginer une origine plutôt malgache de ce genre, venu sans doute, comme *Clematis*, du continent.

Dans son optique de remise en ordre d'une situation confuse, le présent travail ne contient que ce que la seule étude morphologique de laboratoire peut apporter. Elle éclaire d'un jour cru l'insuffisance de nos connaissances *in vivo*, et espère montrer quel progrès la systématique tropicale peut encore effectuer, pour peu qu'elle bénéficie de moyens aujourd'hui trop souvent cantonnés aux régions tempérés et aux pays développés.

IDENTITÉ DE CLEMATIS VILLOSA DC.

Nous avons vu que KUNTZE assimilait *Clematis scabiosifolia* DC. à des plantes d'Angola et du Zaïre : « Ich konnte... die völlige Identität dieser Pflanze von Welwitsch mit dem Originalexemplar von *scabiosifolia* constatiren ». C'est cette opinion qui, reprise par les auteurs modernes, fait aujourd'hui choisir le nom de *Clematopsis scabiosifolia* (DC.) Hutch. pour l'espèce la plus répandue en Afrique.

Par contre KUNTZE, nous l'avons vu plus haut, indique que *C. villosa* DC. a été décrit à nouveau, plus tard, par HOOKER, comme *C. bojeri;* cette phrase n'impliquait qu'une synonymie taxonomique — et non nomenclaturale — : plus loin KUNTZE indique que « das Originalexemplar von *Cl. villosa* hält die Mitte zwischen den kaum verschieden Rassen *bojeri* und *kirkii* »; or cette dernière est décrite du Malawi... Malgré cela, HUTCHINSON (1920) a considéré l'origine malgache de *C. villosa* DC. comme bien établie par KUNTZE, et cette opinion n'a pas été discutée depuis.

Le type de *C. villosa*, conservé à Paris, se présente tout à fait (même papier de montage) comme celui de *C. scabiosifolia*, à l'exception d'une étiquette manuscrite dont l'auteur reste malheureusement inconnu, et qui n'apporte aucun éclaircissement sur la provenance du spécimen. Loin de ressembler à *Clematopsis bojeri*, cet échantillon, en très bon état, présente les mêmes feuilles aux folioles faiblement trilobées, aux lobes arrondis, qui caractérisent plusieurs récoltes provenant d'Angola (fig. 3, *1* et 4, *1*). La similitude est frappante entre tous ces matériaux, et j'attribue sans aucune hésitation au type de *C. villosa* la même origine angolane qu'à celui de *C. scabiosifolia* (fig. 3, *2*, à comparer avec la fig. 4, *2*). Très probablement ces deux vieilles récoltes énigmatiques proviennent de la même collection; peut-être ont-elles même été recueillies au même endroit. En effet, les deux types de DE CANDOLLE ont des feuilles si différemment découpées que la distinction au rang spécifique pouvait paraître très justifiée; encore aujourd'hui, on inclinerait volontiers à classer les spécimens d'Angola selon deux taxons correspondant à ces deux types foliaires; mais les feuilles de la fig. 4 proviennent toutes deux du *même* échantillon *Dekindt 99*, et du même coup toute coupure taxonomique doit être abandonnée; on a là encore un polymorphisme foliaire remarquable, mais, somme toute comparable à celui qu'offrent en Europe des *Sanguisorba*, ou certaines Ombellifères..

Donc *Clematis villosa* et *C. scabiosifolia* appartiennent tous deux non seulement à l'espèce continentale, mais encore à la même sous-espèce, celle répandue en Angola, caractérisée surtout par sa pubescence soyeuse, et jusqu'ici dénommée *Clematopsis scabiosifolia* (DC.) Hutch. subsp. *scabiosifolia*.

Inévitablement, cette mise au point entraîne certains changements nomenclaturaux; en effet la première mise en synonymie des deux taxons a été faite, sauf erreur, par KUNTZE (1885), sous le nom de *Clematis villosa* DC.; c'est ce choix qu'il faut aujourd'hui respecter (Code Intern. de No-

mencl. Bot., Art. 57); le nom correct de cette espèce, la plus répandue en Afrique, est donc :

Clematopsis villosa (DC.) Hutch.

Bull. Misc. Inf. 1920 : 22 (1920), *quoad comb. tant., excl. specim. cit. et syn. Clematis bojeri.*

— *Clematis villosa* DC., Regn. Veg. Syst. Nat. 1 : 154 (1818).
— *C. scabiosifolia* DC., *l.c.* : 154 (1818) (' *scabiosæfolia* ').
— *Clematopsis scabiosifolia* (DC.) Hutch., *l.c.* : 20 (1920); Exell & Mendonca, Consp. Fl. Angol. 1 (1) : 5 (1937); Staner & Léonard, Fl. Congo belge et Ruanda-Ur. 2 : 198 (1951); Milne-Redh. & Turr., Ranunc., Fl. Trop. E. Afr. : 7 (1952); Keay, Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 1 (1) : 64 (1954); Exell & Milne-Redh., Fl. Zambes. 1 (1) : 93 (1960); Brummitt, Kew Bull. 31 (1) : 160 (1976).

Type : *coll. inconnu*, très probablement d'Angola, P!

De nouvelles combinaisons sont nécessaires pour les sous-espèces définies par Brummitt (1976), à la délimitation desquelles je souscris, comme je l'ai dit plus haut. En accord avec R. K. Brummitt, les différentes sous-espèces sont renommées comme suit :

Clematopsis villosa subsp. **villosa**

— *Clematopsis scabiosifolia* subsp. *scabiosifolia* Brummitt, Kew Bull. 31 : 160 (1976).

Angola, vers l'E jusqu'en Tanzanie, d'après Brummitt.

Clematopsis villosa subsp. **stanleyi** (Hook.) J. Rayn. & Brummitt, *comb. nov.*

— *Clematis stanleyi* Hook., Ic. Pl. 6 : *tab. 589* (1843).

Type : *Burke 157*, Transvaal, K.

Afrique tropicale méridionale, de la Zambie au Transvaal et à la Namibie.

Clematopsis villosa subsp. **kirkii** (Oliv.) J. Rayn. & Brummitt, *comb. nov.*

— *Clematis kirkii* Oliv., Fl. Trop. Afr. 1 : 5 (1868).

Type : *Kirk s.n.*, Malawi, K.

De la Rhodésie au Mozambique et à la Tanzanie.



Fig. 3. — Types de **Clematis villosa** DC. (1) et **Clematis scabiosifolia** DC. (2). — Photo M. Chalopin.



Fig. 4. — **Clematopsis villosa** (DC.) Hutch. subsp. **villosa** : deux feuilles du même échantillon *Dekindt 99*, d'Angola. — Photo M. Chalopin.

Clematopsis villosa subsp. **oliveri** (Hutch.) J. Rayn. & Brummitt, *comb. nov.*

— *Clematopsis oliveri* HUTCH., Bull. Misc. Inf. 1920 : 20 (1920).

TYPE : *Petherick s.n.*, Sudan, K.

Du Nigeria à la Tanzanie.

Clematopsis villosa subsp. **uhehensis** (Engl.) J. Rayn. & Brummitt, *comb. nov.*

— *Clematis uhehensis* ENGL., Bot. Jahrb. 28 : 387 (1900).

TYPE : *Goetze 579*, Tanzanie, B.

Tanzanie, Zambie, Malawi.

BIBLIOGRAPHIE

BAKER, J. G., 1881. — Notes on a collection of flowering plants made by L. Kitching, Esq., in Madagascar in 1879, *J. Linn. Soc.* 18 : 264-280.
BRUMMITT, R. K., 1976. — A reconsideration of Clematopsis (Ranunculaceæ) in Africa, with special reference to Malawi, *Kew Bull.* 31 (1) : 155-179.
DE CANDOLLE, A. P., 1818. — *Regni vegetabilis Systema Naturæ* I, 564 p., Paris.
EXELL, A. W., LÉONARD, J. & MILNE-REDHEAD, E., 1951. — Les espèces africaines du genre Clematopsis Boj. ex Hutch., *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 83 (3) : 407-427.
EXELL, A. W. & MILNE-REDHEAD, E., 1960. — Ranunculaceæ, *Flora Zambesiaca* 1 (1) : 89-102.
HOOKER, W. J., 1836-37. — *Icones Plantarum* 1, 100 pl., London.
HUTCHINSON, J., 1920. — Clematopsis, a primitive genus of Clematideæ, *Bull. Misc. Inf.* 1920 : 12-22.
KUNTZE, O., 1885. — Monographie der Gattung Clematis, *Verhandl. Bot. Ver. Brandenb.* 26 : 83-202.
MILNE-REDHEAD, E. & TURRILL, W. B., 1952. — Ranunculaceæ, *Flora of Tropical East Africa*, 23 p., London.
PERRIER DE LA BÂTHIE, H., 1950. — Renonculacées, *Flore de Madagascar et des Comores* 76, 31 p., Paris.
STANER, P. & LÉONARD, J., 1951. — Ranunculaceæ, *Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi* 2 : 167-201.

CHROMOSOME NUMBERS OF ANGIOSPERMS IN TANZANIA: II

L. S. GILL

GILL, L. S. — 18.09.1978. Chromosome numbers of Angiosperms in Tanzania : II, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 19-24. Paris. ISSN 0001-804X.

ABSTRACT: Chromosome numbers of 27 species of Angiosperms from Tanzania are reported. Of these, chromosome counts for 9 species are reported for the first time. The results obtained from Tanzania are compared with the available data from other countries.

RÉSUMÉ : Publication des nombres chromosomiques de 27 espèces d'Angiospermes de Tanzanie, dont 9 inédits. Comparaison de ces résultats avec ceux obtenus dans d'autres pays.

L.S. Gill, Department of Biology, University of Benin, P.M.B. 1154, Benin City, Nigeria.

This is the second paper of a continuing series of chromosome number of Angiosperms in Tanzania. Previous contribution (GILL & ABUBAKAR, 1975) to this series have dealt with 30 species of angiosperms. In the present paper chromosome number for 27 species of angiosperms have been determined and nine of these counts are reported for the first time.

MATERIAL AND METHODS

Voucher specimens on which the present paper is based were collected at random. Flower buds were fixed in 1:3 acetic alcohol for 12 hours and then transferred to 70 % ethanol. The anthers were squashed in 2 % acetocarmine. The mitotic chromosome numbers were determined from root tips by pretreating the roots with Paradichlorobenzene for two hours, hydrolyzing them in N. HCl for ten minutes at 60 °C, and squashing them in 2 % acetocarmine. In order to ascertain the chromosome number about 20-30 cells of each taxon were analysed. The results of the chromosome counts along with vouchers, origin of the materials are summarized in Table I. The species marked by an asterisk are not known to have any previous published record and are documented with camera lucida drawings. Vouchers are kept in the herbarium of the university of Dar-es-Salaam, Tanzania. The arrangement of the families is according to DALLA TORRE & HARMS (1907), with addition from ENGLER & DIELS, ed. 2 (1936).

DISCUSSION

LILIACEÆ

Anthericum

The haploid chromosome counts of 8 (Pl. 1, *1*) in *A. brehmerianum* agrees with the base chromosome number of 8 reported for this genus by DARLINGTON & WYLIE (1955). The frequency of polyploidy in this genus is 63.6 % and from Tanzania polyploidy has been recorded in *A. suffruticosum* (GILL & ABUBAKAR, 1975).

Chlorophytum

Chlorophytum filipendulum is commonly found in tight clump of 10-15 plants in limestone rocks. The haploid chromosome number of 7 (Pl. 1, *2*) is a new report for this species. The chromosome number of $n = 8$ (Pl. 1, *3*) in *C. carsonii* is also reported here for the first time. Both these reports are in line with the base numbers of 7 & 8 for this genus as suggested by DARLINGTON & WYLIE (1955). The frequency of polyploidy in this genus is 54.6 % and the grade of ploidy level is fairly high as 12-ploidy has been reported in *C. arundinaceum* by KUROSAWA (1966).

Drimiopsis

The diploid counts of 64 (Pl. 1, *4*) in *D. volkensii* agree with the base chromosome number of 8. But the previous reports in two other species, namely *D. maculata* with $2n = 60$ (FERNANDES & NEVES, 1962) and *D. kirkii* with $2n = 68$ (MAHALAKSHIMA & SHERIFF, 1970) do not agree with the base number of 8 for this genus. However, more species have to be investigated before any conclusion can be made about the chromosomal diversity of this genus.

MALVACEÆ

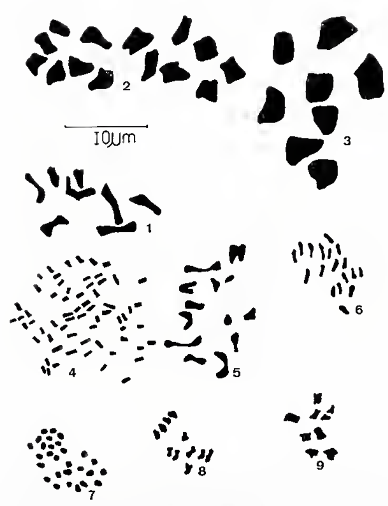
Thespesia

The gametic chromosome number of 12 (Pl. 1, *5*) is a new report for *T. danis* and agrees with the base number of 12.

RHIZOPHORACEÆ

Ceriops

The present haploid chromosome number of 18 (Pl. 1, *6*) is a new count for *C. tagal* and is in line with the basic chromosome number of 18 as reported by SIDHU (1969).



Pl. 1. — Chromosome numbers: **1, Anthericum brehmerianum,** $n = 8$, diakinesis; **2, Chlorophytum filipendulum,** $n = 7$, mixed anaphase first; **3, Chlorophytum carsonii,** $n = 8$, first metaphase; **4, Drimiopsis volkensii,** $2n = 64$, mitotic metaphase; **5, Thespesia danis,** $n = 12$, first metaphase; **6, Ceriops tagal,** $n = 18$, first metaphase; **7, Leucas martinicensis,** $n = 14$, anaphase first; **8, Psychotria swynnertonii,** $n = 11$, metaphase first; **9, Conyza floribunda,** $n = 9$, metaphase first.

LABIATÆ

Leucas

Leucas martinicensis is a procumbent weed in dry open places. The haploid count of 14 (Pl. 1, 7) is a new report for this species and agrees with the basic number of 7 suggested by Morton (1962).

TABLE I: CHROMOSOME NUMBERS IN TANZANIAN ANGIOSPERMS

TAXA	CHROMOSOME NUMBER	ORIGIN	VOUCHER
LILIACEÆ			
**Anthericum brehmerianum* Bak.	$n = 8$ (fig. 1)	Wami plains	*Gill 079*
**Chlorophytum filipendulum* Bak.	$n = 7$ (fig. 2)	Mweni, W of Tanga	*Harris 3486*
**C. carsonii* Bak.	$n = 8$ (fig. 3)	Iringa	*Harris 10309*
**Drimiopsis volkensii* Bak.	$2n = 64$ (fig. 4)	Pongwe	*Harris 4422*
ZINGIBERACEÆ			
Costus afer Ker-Gawl.	$n = 18$	Kimbosa Forest Reserve	*Gill 089*
LEGUMINOSÆ			
Cajanus cajan (L.) Millsp.	$n = 11$	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 083*
Cassia occidentalis L.	$n = 14$	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 094*
Crotalaria kirkii Bak.	$n = 8$	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 095*
Tephrosia linearis (Willd.) Pers.	$n = 11$	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 070*
MELIACEÆ			
Xylocarpus granatum Koen. (syn. *Carapa obovata* Bl.)	$n = 21$	Kilwa Road, Dar-es-Salaam	*Gill 073*
MALVACEÆ			
Abutilon grandiflorum G. Don	$n = 21$	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 092*
**Thespesia danis* Oliv.	$n = 12$ (fig. 5)	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 093*
STERCULIACEÆ			
Waltheria indica L.	$n = 20$	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 090*
RHIZOPHORACEÆ			
Bruguiera gymnorhiza Lank.	$n = 18$	Kilwa Road, Dar-es-Salaam	*Gill 074*
**Ceriops tagal* (Per.) C.B. Robinson	$n = 18$ (fig. 6)	Kilwa Road, Dar-es-Salaam	*Gill 071*
LABIATÆ			
**Leucas martinicensis* R. Br.	$n = 14$ (fig. 7)	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 069*
SCROPHULARIACEÆ			
Scoparia dulcis L.	$n = 10$	Kilwa Road, Dar-es-Salaam	*Gill 077*

TAXA	CHROMOSOME NUMBER	ORIGIN	VOU-CHER
RUBIACEÆ			
**Psychotria swynnertonii* Bremek.	$n = 11$ (fig. 8)	Kiroka Pass, Morogoro Distr.	*Gill 091*
COMPOSITÆ			
Bidens pilosa L.	$n = 12$	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 096*
**Conyza floribunda* H.B.K.	$n = 9$ (fig. 9)	Kinole, Morogoro Distr.	*Gill 086*
Emilia coccinea (Sims) Sweet	$n = 5$	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 097*
E. sonchifolia DC.	$n = 5$	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 081*
Erlangea cordifolia (Benth. ex Oliv.) Moore	$n = 10$	Morogoro city	*Gill 098*
Senecio abyssinicus Sch. Bip.	$n = 5$	Sikonge, Tabora	*Gill 087*
S. discifolius Oliv.	$n = 5$	Morogoro city	*Gill 088*
Sonchus asper Vill.	$n = 9$	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 085*
Vernonia æmulans Vatke	$n = 10$	Mole-Sikonge, Tabora	Kinunda, FMG, *s.n.*
V. cinerea (L.) Less.	$n = 9$	Dar-es-Salaam Univ. Campus	*Gill 084*

RUBIACEÆ

Psychotria

Psychotria swynnertonii is a roadside plant. The gametic chromosome number of 11 (Pl. 1, *8*) is a new count for this species. All the cytologically investigated species except *P. vogeliana* Benth. with $2n = 44$ (BAKER, 1958) are diploids.

COMPOSITÆ

Conyza

The haploid chromosome number of 9 in *C. floribunda* is a new report for this species and is in line with the base number of 9 (DARLINGTON & WYLIE, 1955).

REFERENCES

BAKER, H. G., 1958. — Studies in the reproductive biology of west African Rubiaceæ, *Jour. West Afri. Sci. Ass.* 4 : 9-24.

DARLINGTON, C. D. & WYLIE, A. P., 1955. — *Chromosome atlas of flowering plants*, London.

FERNANDES, A. & NEVES, J. B., 1962. — Sur la caryologie de quelques monocotylédones Africaines, *C.R. 4e Réunion plén. A.E.T.F.A.T.* : 439-463, Lisbon.

GILL, L. S. & ABUBAKAR, A. M., 1975. — Chromosome Numbers of Angiosperms in Tanzania I, *University Science Journal (Dar Univ.)* 1 (2) : 30-38.

KUROSAWA, S., 1966. — Cytological studies on some eastern Himalayan plants, *in* H. HARA, *The flora of eastern Himalaya* : 658-670, Univ. of Tokyo Press.

MAHALAKSHIMA, N. & SHERIFF, A., 1970. — Karyomorphological studies in *Drimiopsis kirkii* Bak., *Proc. Indian Acad. Sci.*, B, 72 : 270-276.

MORTON, J. K., 1962. — Cytotaxonomic studies on the west African Labiatæ, *J. Linn. Soc.*, Bot., 58 : 231-283.

SIDHU, S. S., 1968. — Further studies on the cytology of mangrove species of India, *Caryologia* 21 : 353-357.

ÉTUDE DES MONIMIACEÆ : RÉVISION DU GENRE HEDYCARYA

J. JÉRÉMIE

JÉRÉMIE, J. — 18.09. 1978. Étude des Monimiaceæ : révision du genre Hedycarya, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 25-53. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Le genre *Hedycarya* J. R. & G. Forster (*Monimiaceæ*) n'a fait l'objet d'aucune étude complète depuis le travail de PERKINS (1911) et certaines espèces n'étaient jusqu'à maintenant connues que par l'un des deux sexes; la révision de ce genre à partir des nombreux échantillons récoltés récemment paraît donc justifiée. Une espèce nouvelle, endémique de la Nouvelle-Calédonie, est décrite.

ABSTRACT: The genus *Hedycarya* J. R. & G. Forster (*Monimiaceæ*) has been subject of no overall revision since PERKINS (1911); until now some species were known from only one sex; the present revision is founded on the many recently collected specimens. A new species is described from New Caledonia.

Joël Jérémie, Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

Le genre *Hedycarya* a été décrit en 1776 par J. R. & G. FORSTER d'après un spécimen qu'ils avaient récolté en Nouvelle-Zélande et qu'ils ont nommé *H. arborea.* Dioïque, ce genre a été classé par A. L. DE JUSSIEU avec les *Dorstenia* et les *Ficus* dans le groupe des Urticacées (1789), puis au voisinage des Renonculacées (1809), se trouvant ainsi exclu des autres *Monimiaceæ*. Par la suite, à partir du milieu du XIXe siècle, la plupart des auteurs, dont TULASNE (1855), pensent que ce genre appartient à la famille des *Monimiaceæ* que nous considérons, suivant en cela SCHODDE (1970), distincte des *Atherospermataceæ*, *Siparunaceæ* et *Amborellaceæ*.

Dans une monographie des *Monimiaceæ*, PERKINS & GILG (1901) retenaient 6 espèces d'*Hedycarya;* dans le supplément à ce travail (PERKINS, 1911), ce nombre passait à 15, et c'est, à ce jour, un total de 37 espèces qui ont été décrites, les dernières, essentiellement de Nouvelle-Calédonie, par MOORE (1921) et GUILLAUMIN (1927, 1962). A la suite de l'étude que nous avons effectuée, nous ne retenons que 13 espèces (14 avec *H. erythrocarpa*), dont 10 sont endémiques de la Nouvelle-Calédonie[1]; l'analyse de l'abondant matériel que nous avons réuni permet de donner, pour certaines d'entre elles, la description d'individus ♂ ou ♀ jusqu'à maintenant inconnus, et d'apporter des précisions pour une meilleure définition du genre; en outre, une nouvelle espèce néo-calédonienne est décrite.

1. Trois espèces d'*Hedycarya* décrites par GUILLAUMIN d'après du matériel récolté en Nouvelle-Calédonie (*H. caledonica*, *H. tapeinospermæfolia* et *H. verticillata*) ont été réunies en une seule qui constitue un nouveau genre de *Monimiaceæ* endémique de cette île : *Kibaropsis* Vieillard ex J. Jérémie (JÉRÉMIE, 1977).

APPAREIL VÉGÉTATIF

Les *Hedycarya* sont, soit des arbustes étalés ou élancés, soit des petits arbres, hauts de 2 à 17 m, à écorce généralement brune, un peu rude; les jeunes rameaux feuillés sont cylindriques, aplatis aux nœuds dans le plan des pétioles, pubescents ou glabres, et présentent parfois des lenticelles allongées longitudinalement. Dans tous les organes, les poils, lorsqu'ils existent, sont simples et unicellulaires.

Les feuilles sont opposées ou plus généralement subopposées, décussées, toujours pétiolées, régulièrement dentées chez *H. arborea* et *H. angustifolia*, entières (ou rarement à 1-3 dents chez les autres espèces), sans stipule. Le pétiole de longueur variable (3-28 mm) est le plus souvent arrondi dessous, canaliculé dessus. Le limbe, généralement vert foncé dessus, vert clair dessous, brillant sur les 2 faces, est elliptique, ové ou obové, glabre ou pubescent, aromatique; la nervure médiane est proéminente dessous ainsi que les nervures secondaires qui se raccordent entre elles (nervation brochidodrome). En coupe transversale, on observe dans toutes les espèces, sous l'épiderme supérieur, un hypoderme composé selon les cas de 1 à 3 assises cellulaires, et il existe toujours des cellules sécrétrices dans les tissus parenchymateux, mais pas dans l'hypoderme (MÉTAY, 1931); les cellules des tissus palissadiques et lacuneux renferment aussi généralement un grand nombre de petits cristaux d'oxalate de calcium de forme cubique ou prismatique.

APPAREIL REPRODUCTEUR

INFLORESCENCES : Les *Hedycarya* sont des plantes dioïques; les inflorescences sont uniflores ou en grappe, solitaires ou non, parfois paniculiformes, à l'aisselle des feuilles, cauliflores ou ramiflores, terminales chez *H. dorstenioides*, à la fois terminales et axillaires chez *H. rivularis* et *H. parvifolia*. A la base des pédicelles se trouvent généralement des bractéoles en nombre variable, les ultimes très souvent recaulescentes.

FLEURS : Elles sont unisexuées et se présentent sous la forme de réceptacles de petite taille (3-15 mm de diamètre), souvent cupuliformes, qui possèdent ou non un certain nombre de tépales ou de dents marginales. Les réceptacles ♂, glabres intérieurement, portent des étamines sessiles (leur nombre varie de 15 à une centaine); les anthères sont déhiscentes par des fentes longitudinales; le connectif est prolongé (et le plus souvent dilaté) au-delà des loges; le pollen est en tétrades dans 2 espèces (*H. arborea* et *H. angustifolia*), en eumonades (grains simples) dans les autres espèces (SAMPSON, 1969, 1977, qui n'a étudié en détail qu'une seule espèce, *H. arborea*, suppose que dans tout le genre le pollen est en tétrades). Les réceptacles ♀, toujours pubescents intérieurement, portent des carpelles eux aussi en nombre variable (5-60); l'ovaire, surmonté d'un style court, est uniloculaire; la loge renferme un unique ovule pendant, anatrope.

FRUITS : Il s'agit de drupes longues de 3 à 18 mm, provenant chacune d'un carpelle fécondé, portées par le réceptacle ♀ devenu convexe ou non. Le mésocarpe, charnu, renferme souvent des granulations (sécrétions oléo-résinifères?). Protégée par un endocarpe lignifié, la graine, pendante, présente toujours, à la surface du tégument externe, une bandelette durcie qui correspond à la région du raphé; elle renferme un embryon droit, vertical, à 2 cotylédons, qui se trouve au sein d'un albumen charnu.

Les espèces du genre *Hedycarya* se rencontrent dans les forêts humides de quelques îles océaniennes; *H. arborea* est endémique de la Nouvelle-Zélande et *H. angustifolia* d'Australie; *H. dorstenioides* est répandu aux Iles Fidji, aux Iles Samoa et aux Nouvelles-Hébrides; les 10 (11?) autres espèces retenues sont toutes endémiques de la Nouvelle-Calédonie.

HEDYCARYA J. R. & G. Forster

Char. Gen. Plant. : 127 (1776); LAMARCK, Encycl. Méth., Bot., 3 : 78 (1789); A. RICHARD, Ess. Fl. Nouv.-Zélande : 354 (1832); A. CUNNINGHAM, Ann. Nat. Hist., ser. 1, 1 : 215 (1838); TULASNE, Monogr. Monim. : 405 (1855); A. DC., Prodr. 16 (2) : 672 (1868); SEEMANN, Flora Vitiensis : 206 (1865-1873); HOOKER f., Handb. New Zealand Fl. : 240 (1867); BENTHAM, Fl. Australiensis 5 : 290 (1870); PAX, Pflanzenfam. 3 (2) : 99 (1899); PERKINS & GILG, Pflanzenreich 4 (101) : 18 (1901).
— *Crinonia* BANKS ex TUL., *l.c.* : 405 (1855), *nom. in syn.*

ESPÈCE-TYPE : *Hedycarya arborea* J. R. & G. Forster.

CLÉ DES ESPÈCES

1. Feuilles toujours dentées (6-14 dents de chaque côté du limbe); connectif des étamines réduit à un apicule au-delà des loges; pollen en tétrades; anthères pubescentes.
   2. Inflorescences longues de 3-4 cm; réceptacle ♂ généralement à 8 tépales sur 2 rangs (4 internes, 4 externes), rarement imbriqués; réceptacle ♀ renfermant 10-20 carpelles à ovaire pubescent; fruits longs de 12-14 mm; embryons longs de 5,5-6 mm .... 1. *H. arborea*
   2'. Inflorescences longues de 1,5-2 cm; réceptacle ♂ à 8 tépales valvaires; réceptacle ♀ renfermant 40-60 carpelles à ovaire glabre; fruits longs de 3-3,5 mm; embryons longs de 0,6-0,7 mm.......... 2. *H. angustifolia*

1'. Feuilles entières (rarement à 1-3 dents par limbe); connectif des étamines dilaté au-delà des loges; pollen simple (eumonade); anthères glabres.
   3. Inflorescences toujours terminales, longues de 4-11 cm. 3. *H. dorstenioides*
   3'. Inflorescences à la fois terminales et axillaires, longues de 1-3 cm.
      4. Feuilles à limbe linéaire, ± oblong (le rapport longueur/largeur varie de 5,5 à 7,0); 10-14 paires de nervures secondaires; réceptacle ♀ renfermant 20-40 carpelles....................... 4. *H. rivularis*
      4'. Feuilles à limbe elliptique à obové, non linéaire (le rapport longueur/largeur varie de 1,5 à 2,5); 4-6 paires de nervures secondaires; réceptacle ♀ renfermant 5-10 carpelles................ 5. *H. parvifolia*
   3''. Inflorescences cauliflores, ramiflores ou à l'aisselle des feuilles, jamais terminales.
      5. Inflorescences cauliflores ou ramiflores (sur le vieux bois), non à l'aisselle des feuilles, longues de 4-15 cm.
         6. Limbe foliaire elliptique à ové, mince, avec un hypoderme composé d'une seule assise de cellules; 6-8 paires de nervures secondaires .... 6. *H. engleriana*

6′. Limbe foliaire obové, épais, avec un hypoderme composé de (2) 3 assises de cellules; 4-6 paires de nervures secondaires .... 7. *H. chrysophylla*

5′. Inflorescences à l'aisselle des feuilles (à la fois ramiflores et axillaires chez *H. cupulata*, mais longues de 1-4 cm).

7. Limbe foliaire généralement de 13-20 × 6-10 cm; inflorescences uniflores, non ramifiées (parfois 2-3 fleurs partent de l'aisselle d'une même feuille) .... 8. *H. baudouinii*

7′. Limbe foliaire généralement de 2,5-12 × 1-5 cm; inflorescences ramifiées, en grappe (à la fois uniflores et en grappe chez *H. microcarpa*, mais limbe long de 2,5-4 cm).

8. Limbe foliaire de 2,5-4 cm; embryon occupant tout le plan médian de la graine....................... 9. *H. microcarpa* (?)

8′. Limbe foliaire long de 4-12 cm; embryon localisé dans la moitié supérieure de la graine.

9. Jeunes rameaux pubescents; pétiole long de 15-27 mm .... 10. *H. symplocoides*

9′. Jeunes rameaux glabres (pubérulents chez *H. balansæ* mais alors pétiole long de moins de 6 mm).

10. Limbe foliaire nettement acuminé et pétiole long de 3-5 mm; réceptacle ♂ de 5-8 mm de diamètre, présentant dans le bouton 4-6 tépales; hypoderme constitué d'une seule assise de cellules......... 11. *H. aragoensis*

10′. Limbe foliaire non acuminé ou subacuminé (dans ce dernier cas, pétiole long de 6-14 mm); réceptacle ♂ de 2,5-4 mm de diamètre, présentant dans le bouton 8-14 tépales; hypoderme constitué de 2 assises de cellules.

11. Jeunes feuilles à limbe complètement glabre; pétiole long de 6-14 mm; réceptacle ♂ renfermant environ 25 étamines; jeunes rameaux complètement glabres .... 12. *H. cupulata*

11′. Jeunes feuilles à limbe pubérulent sur les 2 faces; pétiole long de 3-5 mm; réceptacle ♂ renfermant environ 50 étamines; jeunes rameaux pubérulents .... 13. *H. balansæ*

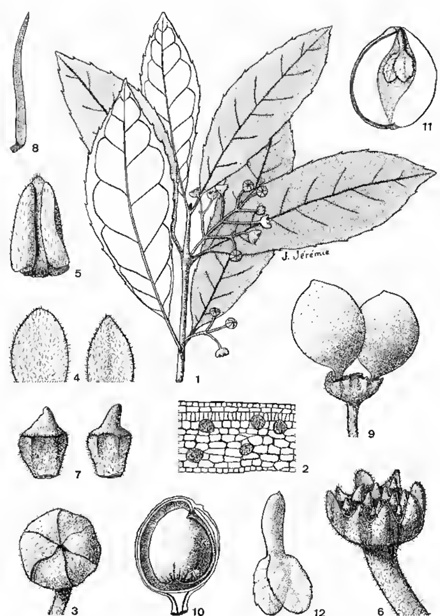
1. Hedycarya arborea J. R. & G. Forster

Char. Gen. Plant. : 128, *fig. 64* (1776); A. DC., Prodr. 16 (2) : 672 (1868); Baillon, Hist. Pl. 1 : 300 (1869); Perkins & Gilg, Pflanzenreich 4 (101) : 20 (1901).
— *H. dentata* G. Forster, Flor. ins. austr. Prodr. : 71 (1786).
— *H. hirsuta* Spreng., Pl. min. cog. pugill. 2 : 91 (1815).
— *Zanthoxylum novæ zeelandiæ* A. Rich., Ess. Fl. Nouv.-Zélande (Voyage de l'Astrol.) : 291 (1832).
— *H. scabra* A. Cunn., Ann. Nat. Hist., ser. 1, 1 : 216 (1838).
— *H. bengalensis* Roxb. ex Mueller, *in* Walpers, Ann. Bot. syst. 4 : 113 (1857).

Lectotype : *Forster 199*, Nouvelle-Zélande, P! (en effet, l'holotype éventuel semble manquer au BM).

Arbuste ou petit arbre atteignant jusqu'à 12 m de hauteur, à jeunes rameaux comprimés aux nœuds dans le plan des pétioles, pubescents ou pubérulents.

Feuilles opposées ou subopposées, pétiolées, dentées. Pétiole long de



Pl. 1. — **Hedycarya arborea J. R. & G. Forster** : **1,** rameau florifère (♂) × 2/3; **2,** schéma d'une partie de coupe transversale de feuille; **3,** fleur ♂ en bouton × 3,3; **4,** 2 tépales × 5,5; **5,** étamine de face × 15; **6,** fleur ♀ × 8,5; **7,** carpelles × 15; **8,** poil de la face interne du réceptacle ♀; **9,** fruits × 2; **10,** graine à l'intérieur d'une drupe × 2,2; **11,** coupe longitudinale d'une graine passant par l'embryon × 2,7; **12,** embryon × 5,5. (1,3-5, *Raoul s.n.*; 2, *Forster s.n.*; 6-8, *Anonyme s.n.*; 9-12, *Travers s.n.*).

8-12 mm, pubescent. Limbe elliptique (parfois un peu obové), de (5-)8-11,5 × (2-)3-5,5 cm, aromatique, présentant de chaque côté 6-11 dents de 0,5-1 mm (la région basale en est dépourvue), aigu, apiculé au sommet, en coin à la base; les 2 faces sont pubescentes (d'autant plus que la feuille est jeune) ou pubérulentes; nervure médiane proéminente dessous; 6-8 paires de nervures secondaires; en coupe transversale on observe une seule assise de cellules hypodermiques aplaties, sous l'épiderme supérieur, et des cellules sécrétrices dans les parenchymes palissadique et lacuneux.

Inflorescences en grappe, 3-20-flores, à l'aisselle des feuilles, longues de 3-4 cm; bractéoles petites, rarement visibles. Réceptacles ♂ d'environ 7 mm de diamètre, hirsutes extérieurement, généralement à 8 tépales (4 internes, 4 externes), rarement imbriqués, à pubescence externe et interne et longs de 4-5 mm; ces réceptacles sont portés par des pédicelles longs de 3-15 mm, hirsutes; chaque réceptacle renferme 15-20 étamines (jusqu'à 64 selon SAMPSON, 1969) sessiles, longues d'environ 1,5 mm, pubérulentes, dont le connectif est prolongé au-delà des loges sous la forme d'un apicule; grains de pollen en tétrades. Réceptacle ♀ cupuliforme, de 3-4 mm de diamètre, pourvu de 8 tépales courts (env. 1 mm, dentiformes), hirsute intérieurement et extérieurement; pédicelle long de 8-10 mm, lui aussi hirsute; 10-20 carpelles (les plus externes stériles) sont insérés à l'intérieur de la coupe réceptaculaire; ils sont longs de 1,2-1,4 mm et sont pubescents dans la région ovarienne; chaque carpelle renferme un ovule pendant anatrope.

Les drupes sont stipitées, longues de 12-14 mm, et renferment chacune une graine longue de 9-10 mm; embryon droit, long de 5,5-6 mm, à 2 cotylédons foliacés dentés, localisé dans la moitié supérieure de la graine.

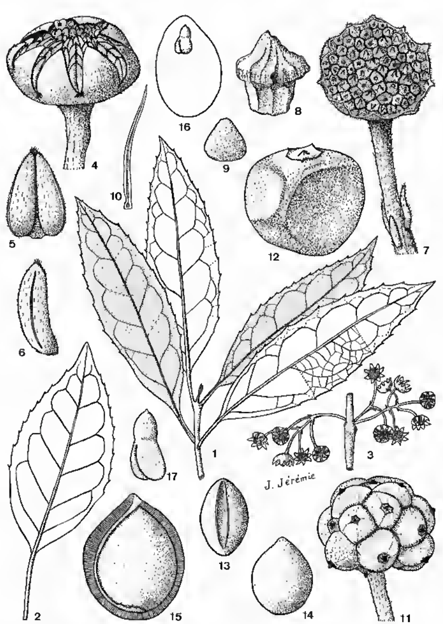
Nombre chromosomique : $n = 57$ (HAIR & BEUZENBERG, 1959).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : NOUVELLE-ZÉLANDE : *Anonyme s.n.*, fl.♂, fl. ♀, P; *Cunningham 29*, stér., P; *Filhol s.n.*, Wellington, fl. ♂, 1875, P; *Forster 199*, (type), fl. ♂, P; *s.n.*, B, photo, P; *Hombron s.n.*, Akaroa, Presqu'île de Banks, j. fr., 1841, P; *Raoul s.n.*, fl.♂, fl. ♀, fr., 1843, P; *Richard s.n.*, fr., P; *Ste Croix de Belligny s.n.*, Akaroa, fl. ♀, fr., P; *Travers s.n.*, Wellington, 750 m, fl. ♂, oct. 1908, P; *s.n.*, même localité, fr., avr. 1909, P.

H. arborea, endémique de la Nouvelle-Zélande, se trouve dans certaines forêts de plaine et de montagne; comme chez *H. angustifolia*, les feuilles sont régulièrement dentées et les grains de pollen sont en tétrades; ces caractères distinguent ces 2 espèces de tous les autres *Hedycarya*. Selon USHER (1974), les feuilles de *H. arborea* sont utilisées localement pour des bains de vapeur.

2. **Hedycarya angustifolia** A. Cunningham

Ann. Nat. Hist., ser. 1, 1 : 215 (1838); BAILLON, Hist. Pl. 1 : 301 (1869); PERKINS & GILG, Pflanzenreich 4 (101) : 20 (1901).
— *H. macrophylla* A. CUNN., *l.c.* : 215 (1838).
— *H. cunninghamii* TUL., Monogr. Monim. : 408 (1855).
— *H. pseudomorus* F. MUELL., Trans. Phil. Inst. Vict. 2 : 63 (1858).



Pl. 2. — **Hedycarya angustifolia** A. Cunningham : **1,** extrémité d'un jeune rameau × 2/3; **2,** feuille × 2/3; **3,** inflorescences ♂ × 1,3; **4,** fleur ♂ × 5,5; **5,** étamine de face × 15; **6,** étamine de profil × 15; **7,** fleur ♀ à l'anthèse × 5,5; **8,** carpelle × 22; **9,** ovule × 22; **10,** poil de la face interne du réceptacle ♀, long de 0,3 mm; **11,** fruits × 3,5; **12,** drupe × 8,5; **13,** noyau de profil, du côté de l'ouverture × 8,5; **14,** noyau de face × 8,5; **15,** graine à l'interieur du noyau × 15; **16,** coupe longitudinale d'une graine, passant par l'embryon × 15; **17,** embryon × 28. (1,11-17, *Schodde 3236*; 2, *Adams 2473*; 3-6, *MacKee 7298*; 7-10, *Mueller s.n.*).

— *H. dentata* G. FORST. var. *australasica* SONDER, Linnæa 28 : 228 (1856).
— *H. australasica* (SONDER) A. DC., Prodr. 16 (2) : 673 (1868).

TYPE : *Cunningham s.n.*, Australie (holo-, K!).

Arbuste élancé ou arbre haut de 2-17 m; jeunes rameaux cylindriques, avec des petits poils apprimés ascendants, devenant glabres lorsque commencent à apparaître les lenticelles.

Feuilles opposées ou subopposées, pétiolées, dentées. Pétiole long de 5-28 mm, pubérulent lorsque la feuille est jeune. Limbe elliptique à ové, généralement lancéolé, de 5-13 × 2-5 cm, brillant, vert foncé dessus, vert clair dessous, aromatique, présentant de chaque côté (mais pas dans le quart proximal) 7-14 dents de 0,5-1 mm; sommet aigu, mucroné; base en coin; jeunes feuilles pubérulentes dessus et dessous, surtout au niveau de la nervure médiane et des nervures secondaires, et d'autant plus qu'on se rapproche de la base du limbe; 5-8 paires de nervures secondaires; une seule assise de cellules hypodermiques plus grandes que les cellules épidermiques voisines; cellules sécrétrices dans les tissus parenchymateux.

Inflorescences vert jaunâtre, en grappe, longues de 1,5-2 cm, axillaires (parfois 2 pédoncules partent de l'aisselle d'une feuille); à la base des pédicelles, on observe des bractéoles longues de 1-3 mm, pubescentes, les ultimes parfois recaulescentes. Fleurs ♂ groupées par 5-16, portées par des pédicelles pubescents longs de 4-8 mm; les réceptacles, d'environ 6 mm de diamètre, sont généralement bordés de 8 tépales valvaires, triangulaires, pubescents, longs de 3 mm et larges d'environ 2 mm à la base; chaque réceptacle renferme une cinquantaine d'étamines sessiles, pubérulentes, longues d'environ 5 mm, dont le connectif est prolongé au-delà des loges par un court apicule; grains de pollen en tétrades. Fleurs ♀ généralement groupées par 2-4 (rarement isolées); pédicelle long de 8-10 mm, pubérulent; réceptacle presque plan à l'anthèse, de 5-6 mm de diamètre, bordé d'une dizaine de lobes courts, pubérulents extérieurement, renfermant 40-50 carpelles glabres entourés chacun d'une couronne de poils longs de 0,2-0,4 mm; à l'intérieur de chaque carpelle fertile se trouve un ovule pendant anatrope.

Infrutescences longues de 15-25 mm; les drupes sont petites (3-3,5 mm) et renferment chacune une graine longue de 2-2,5 mm, pendante, aplatie; à maturité, le mésocarpe ligneux de la drupe se fend longitudinalement, sous une forte pression, et s'ouvre en 2 valves; la graine renferme un petit embryon droit, long de 0,6-0,7 mm, à 2 cotylédons non dentés.

Nombre chromosomique : $n = 19$ (HAIR & BEUZENBERG, 1959).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : AUSTRALIE : *Adams 2473*, Clyde Mountain, ESE Braidwood, fl. ♂, 17.9.1969, P; *Blakely s.n.*, Jenolan Caves, fl. ♂, 10.1899, P; *s.n.*, même localité, fl. ♀, 10.1899, P; *Boorman s.n.*, fl. ♀, 1904, P; *Cunningham s.n.*, (type), Blue Mountain, stér., 1834, K; *s.n.*, j. fr., 1839, P; *MacKee 7298*, Clyde Mountain, 800 m, fl. ♂, 18.9.1960, P; *Mueller s.n.*, Dandenony, Victoria, fr., K; *s.n.*, fl. ♀, fr., 1862, P; *Schodde 3164*, E Nerriga, env. 700 m, j. fr., 24.11.1962, P; *3236*, N Singleton, env. 930 m, fr., 3.2.1963, P.

Cette espèce, endémique d'Australie, se trouve en lisière de forêt humide entre 500 et 1000 m d'altitude; par ses feuilles dentées elle ressemble à *H. arborea* de Nouvelle-Zélande mais s'en distingue aisément par les fleurs ♂ et ♀, et aussi par les fruits qui sont ici de petite taille et non stipités. Localement le bois est utilisé pour l'ébénisterie.

3. Hedycarya dorstenioídes A. Gray

Journ. Bot. 4 : 83 (1866); A. DC., Prodr. 16 (2) : 673 (1868); BAILLON, Hist. Pl. 1 : 301 (1869); SEEMANN, Fl. Vitiensis : 206 (1865-1873); PERKINS & GILG, Pflanzenreich 4 (101) : 19 (1901).
— *H. dorstenioides* var. *denticulata* A. GRAY, *l.c.* : 83 (1866).
— *H. denticulata* (A. GRAY) PERK. & GILG, *l.c.* : 19 (1901).
— *H. sinuato-dentata* PERKINS, Pflanzenreich 4 (101), Nachträge : 7 (1911), *syn. nov.*; type : *Milne 225*, K!
— *H. crassifolia* GILLESPIE, Bull. Bishop Mus. Honolulu 91 : 6 (1932), *syn. nov.*; type : *Gillespie 4124*, BISH!
— *H. neo-ebudica* GUILLAUMIN, Journ. Arn. Arb. 13 : 83 (1932), *syn. nov.*; type : *Kajewski 811* (holo-, A!; iso-, K!, P!).

TYPE : *Anonyme s.n.*, Iles Samoa (holo-, K!).

Arbuste ou arbre haut de 2 à 15 m; jeunes rameaux feuillés cylindriques, aplatis aux nœuds, glabres.

Feuilles opposées ou subopposées, entières, pétiolées. Pétiole long de 5-20 mm, glabre. Limbe elliptique à ové, de 3,5-11,5 × 1,5-6,5 cm, présentant parfois 1-2 dents de chaque côté (jusqu'à 6 sur le type de *H. sinuato-dentata*), sublancéolé, aigu-subacuminé au sommet, en coin á la base, glabre sur les 2 faces; 5-7(8) nervures secondaires de chaque côté; 1 assise de cellules hypodermiques aplaties; cellules sécrétrices peu nombreuses dans les tissus parenchymateux.

Inflorescences terminales en grappes paniculées, à fleurs jaunes à maturité, longues de 4-11 cm. Fleurs ♂ groupées par 40-100, portées par des pédicelles pubescents à subglabres longs de 5-15 mm qui partent à l'aisselle de bractées de 0,5-1 mm; bractéoles ultimes souvent recaulescentes; les réceptacles, de 7-10 mm de diamètre, pubérulents à subglabres extérieurement, sont bordés de 6-10(12) petits tépales, et renferment de nombreuses étamines (plus de 50) longues d'environ 1,5 mm à l'anthèse; le connectif des étamines est dilaté au-delà des loges et présente à son extrémité de très petits poils épars; grains de pollen simples (eumonades). Fleurs ♀ groupées par 5-20; pédoncules et pédicelles pubérulents à subglabres; pédicelle long de 8-22 mm; bractéoles aux bifurcations des axes rarement recaulescentes sur le pédicelle; le réceptacle, cupuliforme, de 4-6 mm de diamètre, complètement fermé dans le bouton, s'ouvre par la suite irrégulièrement; 7-20 carpelles uniovulés sont incrustés à la face interne.

Au moment de la fructification, les réceptacles ♀ devenus convexes portent un petit nombre de drupes d'abord vertes, puis rouges à maturité, devenant pourpres à noires par la suite, longues de 10-16 mm; la graine

renferme à son sommet un embryon d'environ 2,5 mm à 2 cotylédons non dentés.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : ILES FIDJI : VITI LEVU : *Degener 14281*, 800-900 m, fl. ♂ fév.-mars, P; *14377*, 750-800 m, fr. fév.-mars, P; *14596*, 750-800 m, fl. ♂ fév.-mars, P; *14597*, 750-800 m, fr. fév.-mars, P; *Gillespie 2097*, 150 m, j. fr. août, P; *2856*, 500 m, j. fr. sept., P; *3266*, 950 m, fl. ♂ oct., BISH; *4124*, 1300 m, fr. nov., BISH; *Parks 20748*, j. fl. ♀ juill., P; *Smith 4006*, 700-1050 m, fl. ♂ avr.-mai, P; *4084*, 700-1050 m, fl. ♂ avr.-mai, P; *4128*, 950-1050 m, fl. ♀ mai, P; *4793*, 1000-1100 m, fl. ♂ juin-août, P; *4813*, 1100-1200 m, fl. ♀ juin-août, P; *4916*, 870-970 m, fr. juin, P; *4997*, 1050-1120 m, j. fr. juin-août, P; *5149*, 1290-1323 m, fr. juill.-sept., P; *5459*, 725-825 m, fl. ♂ août, P; *6054*, 550-800 m, fr. sept., P; *7028*, 100-200 m, fl. ♀ avr., P; *7043*, 100-200 m, j. fr. avr., P; *8595*, 150-250 m, j. fr. sept.-oct., P; *8708*, 450-600 m, fr. sept., P; *8787*, 250-350 m, fl. ♀, fr. oct., P; *8790*, 250-350 m, j. fr. oct., P; *9044*, 50-200 m, j. fr. oct., P; *Stauffer & Koroiveibau 5821*, 950 m, fr. mars, P; *5817*, 950 m, fl. ♀ mars, P. — VANUA LEVU : *Smith 607*, 300-700 m, fr. nov., P; *1688*, 400 m, fl. ♂ avr., P; *1996*, 600-820 m, j. fr. juin, P; *6457*, 500-590 m, fr. oct.-nov., P; *6892*, 100-200 m, fr. nov.-déc., P; *Stauffer & Tavola Kuruvoli 5850*, 40 m, fr. mars, P. — KANDAVU : *Smith 96*, 200-400 m, fr. oct., P; *151*, 200-400 m, fr. oct., P; *290*, 750-840 m, fr. oct., P. — TAVEUNI : *Smith 718*, 300-600 m, fl. ♂ déc.-janv., P; *779*, 600-830 m, stér., P; *921*, 700-900 m, fr. déc.-janv., P; *8232*, 700-830 m, fr. août, P. — OVALAU : *Smith 7266*, 100-300 m, j. fr. mai, P; *7545*, 400-500 m, bout. mai, P; *7562*, 575-626 m, j. fr. mai, P. — KORO : *Smith 929*, 200-300 m, fr. janv.-fév., P; *984*, 300-500 m, fl. ♂ janv.-fév., P; *1054*, 300-500 m, fr. fév., P. — MOALA : *Smith 1321*, 200 m, j. fr. mars, P; *7737*, 300-450 m, fl. ♀ juin, P. — NGAU : *Milne 225*, fl. ♀, K.

ILES SAMOA : *Anonyme s.n.*, fl. ♂, fr., K; *Christophersen 2046*, Savaï, 900 m, fr. juill., P; *2241*, Savaï, 1550 m, j. fr. juill., P; *2517*, Savaï, 700 m, fr. août, P; *2568*, Savaï, 1200 m, fr. sept., P; *2993*, Savaï, 150 m, fl. ♂ oct., P; *3217*, Savaï, 450 m, fr. nov., P; *Christophersen & Hume 2174*, Savaï, 1300 m, fl. ♀, fr. juill., P; *Reinecke 166*, Savaï, fr. oct., K.

NOUVELLES-HÉBRIDES : *Bernardi 13072*, Tanna, 250-350 m, fr. mai, P; *Kajewski 90*, Tanna, 200 m, j. fr. mars; *322*, Eromanga, 400 m, fr. mai, P; *811*, Anatom, 120 m, fr. fév., A, K, P; *Schmid 3244*, Tanna, 350 m, fr. mai, P.

Cette espèce, abondante aux Iles Fidji, aux Iles Samoa et aux Nouvelles-Hébrides, se rencontre surtout en forêt dense humide de transition à basse et moyenne altitude (entre 50 et 1500 m); elle se distingue facilement des autres espèces d'*Hedycarya* par ses inflorescences terminales en grappes paniculées.

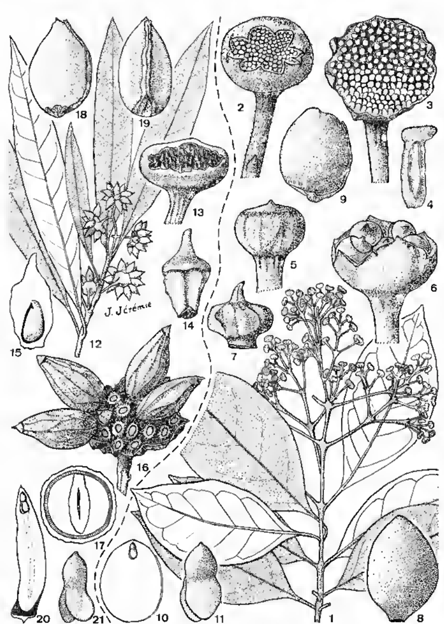
4. Hedycarya rivularis Guillaumin

Arch. Bot. Caen 1 : 75 (1927).
— *Monimiopsis rivularis* VIEILL. ex PERKINS, Pflanzenreich 4 (101), Nachträge : 58. (1911), *nom. nud.*

TYPES : *Pennel 301*, Nouvelle-Calédonie (lecto-, P!); *Vieillard 3140*, Nouvelle-Calédonie (syntype, P! K!).

Arbuste dense, rameux, ripicole, haut d'environ 2 m; jeunes rameaux cylindriques, aplatis aux nœuds, glabres.

Feuilles opposées ou subopposées, entières. Pétiole long de 5-14 mm, glabre. Limbe linéaire ± oblong, vert foncé dessus, vert clair dessous,



Pl. 3. — **Hedycarya dorstenioides** A. Gray : **1**, rameau florifère (♂) × 2/3; **2**, fleur ♂ en bouton × 3,5; **3**, fleur ♂ à l'anthèse × 3,5; **4**, étamine × 15; **5**, fleur ♀ en bouton × 5,5; **6**, fleur ♀ à l'anthèse × 5,5; **7**, carpelle × 15; **8**, drupe × 1,8; **9**, graine × 2,5; **10**, coupe longitudinale de la graine, passant par l'embryon × 2,2; **11**, embryon × 8,5. (1,3,4, *Smith 4006*; 2, *Smith 5459*; 5-7, *Smith 4813*; 8-11, *Christophersen 3217*). — **Hedycarya rivularis** Guillaumin : **12**, rameau fructifère × 2/3; **13**, fleur ♀ × 4,5; **14**, carpelle × 15; **15**, coupe longitudinale d'un carpelle × 15; **16**, fruits × 3,3; **17**, coupe transversale d'une drupe × 5,3; **18**, graine de face × 5,5; **19**, graine de profil × 5,5; **20**, coupe longitudinale d'une graine passant par l'embryon; **21**, embryon × 22. (12,16-21, *MacKee 26257*; 13-15, *Pennel 301*).

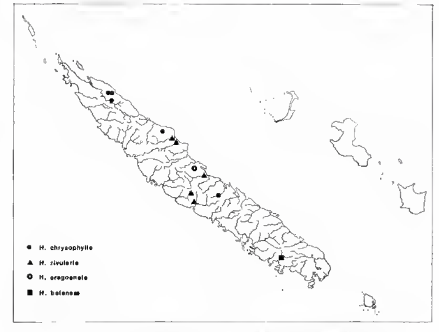


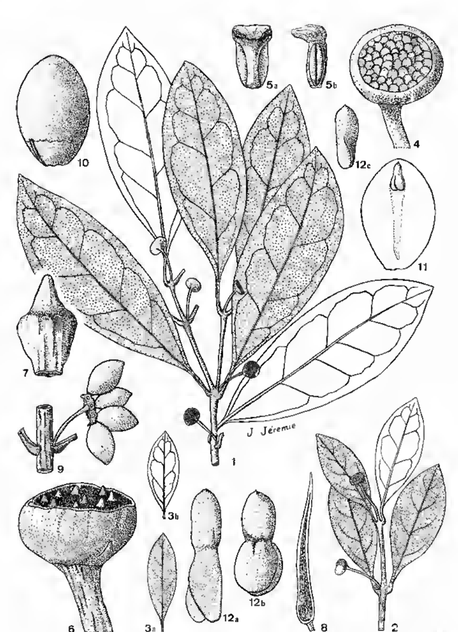
Fig. 4. — Répartition de 4 espèces néo-calédoniennes : **Hedycarya chrysophylla** Perkins, **H. rivularis** Guill., **H. aragoensis** Jérémie et **H. balansæ** Perkins.

aromatique, lancéolé, mucronulé au sommet, en coin à la base, de 7-14 × 1,3-2 cm, glabre sur les 2 faces, à marge un peu révolutée à sec; 10-14 paires de nervures secondaires; 2 assises de cellules hypodermiques un peu plus grandes que celles de l'épiderme supérieur; cellules sécrétrices dans le parenchyme lacuneux.

Inflorescences ♀ axillaires et terminales, généralement 3-5-flores (plus rarement 1-2-flores), longues de 1-3 cm; pédicelles glabres, longs de 2-10 mm; bractéoles atteignant jusqu'à 2 mm, les ultimes recaulescentes sur le pédicelle; réceptacles de 5-6 mm de diamètre, cupuliformes, glabres extérieurement, à marge irrégulièrement dentée, renfermant 20-40 carpelles longs de 1,7-2 mm; chaque carpelle est entouré d'une couronne de poils très denses.

Le réceptacle ♀ devient convexe au moment de la fructification et porte des drupes ovoïdes longues de 6-8 mm qui renferment une graine mucronulée d'environ 5 mm, au sommet de laquelle se trouve un petit embryon (0,7-1 mm) droit, vertical.

Matériel étudié : Nouvelle-Calédonie : *Blanchon 1198*, Houailou, bord de la R. Ouen-Reu, 150-200 m, fl. ♀, j. fr., 24.11.1964, P; *MacKee 26257*, Tiwaka : Bobetio, 250 m, fr., 13.2.1973, P; *Pennel 301*, Bourail, fl. ♀, j. fr., P; *Schmid s.n.*, Houailou, j. fr., P; *Veillon 210*, Col des Roussettes, fr., 1.6.1965; *Vieillard 3140*, Wagap, bord de la R. Amoa, fr., P, K.



Pl. 5. — **Hedycarya parvifolia** Perkins & Schlechter : **1,** rameau florifère (♂) × 2/3; **2,** extrémité d'un rameau d'un autre spécimen (pied ♀) × 2/3; **3a, 3b,** petites feuilles chez un autre échantillon × 2/3; **4,** fleur ♂ avant l'anthèse × 7,5; **5a,** étamine de face × 16; **5b,** étamine de profil × 16; **6,** fleur ♀ × 8,5; **7,** carpelle × 18; **8,** poil de la face interne du réceptacle ♀, long de 3,5 mm; **9,** infrutescence × 1,3; **10,** graine × 2,7; **11,** coupe longitudinale d'une graine passant par l'embryon × 2,7; **12a, 12b, 12c,** embryons × 8,5. (1, *MacKee 20263*; 2, *MacKee 27029*; 3a, 3b, *Schlechter 15353*; 4, 5a, 5b, *Brousmiche 466*; 6-8, *Pancher 363*; 9, *MacKee 21247*; 10, *Bernardi 12470*; 11, 12a, *Balansa 1033*; 12b, *MacKee 21569*; 12c, *Balansa 451*).

Cette espèce, endémique de la Nouvelle-Calédonie, ne semble pas trés abondante; elle est localisée au centre de l'île et a toujours été trouvée à basse altitude, en forêts galeries semi-ombragées, au bord de cours d'eau. Elle se distingue nettement des autres *Hedycarya* par ses feuilles linéaires á 10-14 paires de nervures secondaires. Les individus ♂ demeurent inconnus.

5. Hedycarya parvifolia Perkins & Schlechter

Bot. Jahrb. 39 : 106 (1906); PERKINS, Pflanzenreich 4 (101), Nachträge : 4 (1911).
— *H. grandiflora* PERK., Pflanzenreich 4 (101), Nachträge : 5 (1911), *syn. nov.;* type : *Balansa 2765*, P! K!
— *H. spectabilis* PERK., *l.c.* : 6 (1911), *syn. nov.;* syntypes : *Balansa 1033*, P!; *1033 a*, P!; *3626; Schlechter 15156*, P! K!
— *H. ovalifolia* GUILLAUMIN, Mém. Mus. Hist. Nat., ser. Bot., 8 : 233 (1962), *syn. nov.;* type : *Guillaumin & Baumann-Bodenheim 10975*, P!

TYPE : *Schlechter 15353*, Nouvelle-Calédonie, Ngoye, 400 m, fr., 17.11.1902, P! K!

Arbrisseau ou arbuste haut de 1-6 m, à jeunes rameaux glabres. Feuilles opposées ou subopposées, à pétiole long de 4-15 mm. Limbe elliptique à obové, entier, vert foncé dessus, vert clair dessous, de 3-11 × 1-5 cm, aromatique, glabre sur les 2 faces, aigu ou arrondi au sommet (parfois mucroné, subacuminé ou rétus), en coin á la base; 4-6 paires de nervures secondaires; 1 assise de cellules hypodermiques sous l'épiderme supérieur; nombreuses cellules sécrétrices dans les tissus parenchymateux.

Inflorescences uniflores axillaires et terminales; fleurs généralement solitaires (parfois 2-3 fleurs à l'aisselle d'une feuille); bractéoles longues de 0,5-1 mm, les ultimes recaulescentes sur le pédicelle. Fleurs ♂ jaunes, á pédicelles glabres longs de 8-15 mm (atteignant jusqu'à 35 mm chez le spécimen *Balansa 2765*, type de *H. grandiflora*); réceptacle de 6-10 mm de diamétre (jusqu'à 17 mm chez *Balansa 2765*), glabre extérieurement, sans lobe ou dent sur la marge, renfermant de nombreuses étamines sessiles longues d'environ 1 mm, dont le connectif est prolongé et dilaté au-delá des loges; grains de pollen simples (eumonades). Fleurs ♀ jaunes; pédicelle long de 5-18 mm, glabre; réceptacle cupuliforme sans tépale (marge parfois subondulée), de 3-10 mm de diamètre, glabre, renfermant 5-10 carpelles entre lesquels on observe des poils unicellulaires relativement longs (3-4 mm).

Après la fécondation, le réceptacle ♀ devenu convexe porte des drupes vertes qui deviennent rouge foncé à maturité puis noires, ovoïdes, longues de 5-18 mm; à l'intérieur de chaque drupe se trouve une graine pendante, au sommet de laquelle est situé un petit embryon vertical long d'environ 2 mm, á 2 cotylédons.

Hedycarya parvifolia, endémique de la Nouvelle-Calédonie, est abondante localement en forêt humide sur terrain rocheux serpentineux, généralement entre 500 et 1400 m d'altitude; c'est la seule espèce d'*Hedycarya* á présenter des inflorescences uniflores (comme chez *H. baudouinii*) et á la fois axillaires et terminales (seulement axillaires chez *H. baudouinii*); *H.*



Pl. 6. — **Hedycarya chrysophylla** Perkins : **1,** extrémité d'un jeune rameau × 2/3; **2,** schéma d'une partie de coupe transversale de feuille; **3,** inflorescence ♀ × 2/3; **4,** jeune fleur ♂ × 2,5; **5,** étamine de face × 15; **6,** étamine de profil × 15; **7,** fleur ♀ × 3,8; **8,** carpelle × 22; **9,** les tissus de l'ovaire ont été enlevés pour montrer l'ovule pendant. (1, *Vieillard 3139*; 2,4-6, *Deplanche 349*; 3, *MacKee 20490*; 7-9, *Compton 1972*). — **Hedycarya engleriana** S. Moore : **10,** extrémité d'un rameau × 2/3; **11,** schéma d'une partie de coupe transversale de feuille; **12,** inflorescence ♀ × 2/3; **13,** jeune fleur ♂ × 3,3; **14,** étamine de face × 15; **15,** étamine de profil × 15; **16,** fleur ♀ × 5,5; **17,** carpelle × 15; **18,** drupe × 3,5; **19,** graine × 3,5; **20,** coupe longitudinale d'une graine passant par l'embryon × 3,5; **21,** embryon × 11. (10, *MacKee 12806*; **11,** *Compton 1434*; 12, 16, 17, 19, 20, *MacKee 12356*; 13-15, *MacKee 29879*; 21, *MacKee 12150*).

parvifolia et *H. baudouinii* se distinguent par ailleurs aisément par leurs feuilles (celles de *H. baudouinii* étant de grande taille), et par divers autres caractères (pubescence des rameaux, des feuilles et des fleurs; nombre de carpelles par réceptacle; nombre d'assises de cellules hypodermiques, etc.).

NOTE : Le matériel conservé au Muséum de Paris et aux Royal Botanic Gardens de Kew se rapportant à cette espéce (ainsi qu'à *H. cupulata*) est très abondant; la liste compléte des échantillons étudiés figurera dans la Flore de la Nouvelle-Calédonie dont un volume consacré à la famille des *Monimiaceæ* est actuellement en préparation.

6. Hedycarya engleriana S. Moore

Journ. Linn. Soc., ser. Bot., 45 : 382 (1921).
— *H. perkinsiana* S. MOORE, *l.c.* : 384 (1921), *syn. nov.;* type : *Compton 1265*, BM!

TYPE : *Compton 1434*, Nouvelle-Calédonie (holo-, BM!).

Arbuste ou petit arbre haut de 1,5-10 m; jeunes rameaux glabres. Feuilles opposées ou subopposées, entières, pétiolées. Pétiole long de 4-7 mm, glabre. Limbe elliptique, vert foncé brillant dessus, vert clair dessous, de 5-10 × 2-4,5 cm, mince, glabre sur les 2 faces, aigu acuminé à subacuminé au sommet, en coin à la base, aromatique; (5) 6-8 paires de nervures secondaires; réseau de nervilles bien visible; 1 assise de cellules hypodermiques plus grandes que les cellules de l'épiderme supérieur voisin; nombreuses cellules de sécrétion dans les tissus parenchymateux.

Inflorescences cauliflores et ramiflores (sur des petites bosses le long du tronc et des grosses branches) en grappe paniculée, longues de 4-15 cm, 5-20-flores. Fleurs ♂ jaunâtres, portées par des axes pubérulents (petits poils apprimés ascendants); on ne distingue pas de bractéoles aux ramifications des axes, mais elles sont parfois recaulescentes sur le pédicelle ou appliquées contre le réceptacle; pédicelle grêle, long de 8-15 mm, pubérulent; réceptacle de 10-13 mm de diamètre, presque plan, à marge lobée-ondulée à l'anthèse; les jeunes réceptacles ont une marge nettement lobée : environ 7 tépales externes et 7 tépales internes plus petits; chaque réceptacle renferme de nombreuses étamines sessiles (plus de 50) longues d'environ 2 mm, dont le connectif, prolongé au-delà des loges, est dilaté et recourbé au sommet; les loges de l'anthère renferment des grains de pollen simples (eumonades). Fleurs ♀ jaunâtres, portées par des axes pubérulents à glabres; pédicelle long de 15-35 mm, grêle; réceptacle cupuliforme, sans tépale, ondulé sur la marge, de 5-8 mm de diamètre, pubérulent à glabre extérieurement; 18 à 70 carpelles, longs de 1-1,5 mm, sont incrustés à la face interne du réceptacle qui est pubescente entre les carpelles; chaque carpelle, uniloculaire, renferme un ovule pendant, anatrope.

Les drupes, vertes puis rouges à maturité, généralement obovées, longues de 7,5-9,5 mm, s'ouvrent en 2 valves lorsqu'elles sont pressées fortement; au sommet de la graine se trouve un petit embryon droit, vertical, long de 1,8-2,8 mm, à 2 cotylédons.

Matériel étudié : Nouvelle-Calédonie : *Blanchon 1042*, Col des Roussettes, fr., P; *Compton 1265*, Mt Canala, 450 m, fl. ♂, 18.6.1914, BM; *1434*, Mt Arago, 300-450 m, fl. ♀, j. fr., 15.6.1914, BM; *MacKee 12030*, Farino, forêt du Pic Noir, 250 m, fr., 21.1.1965, P; *12150*, haute vallée de la R. La Foa, 500-650 m, fr., 7.2.1965, P; *12356*, S du Col des Roussettes, 500 m, fl. ♀, fr., 1.4.1965, P; *12575*, Table Unio, 800 m, fr., 10.5.1965, P; *12806*, Katrikoin, 400-500 m, fl. ♀, 17.6.1965, P; *29879*, Poindimié : Povila, 400-500 m, fl.♂, 21.3.1975, P; *33462*, Haute Diahot : Paala, 600 m, j. fr., 15.7.1977, P; *Schmid 1164*, piste de Wayageth à Haute Coulna, 800 m, fl.♂, 17.4.1966; *1165*, même localité, stérile; *1213*, Katrikoin, 400 m, fl. ♀, 13.4 1966; *1214*, même localité, fl. ♂, P.

Espèce endémique de la Nouvelle-Calédonie, se rencontrant en forêt humide, sur micaschistes, entre 300 et 600 m d'altitude, dans la région centrale de l'île.

7. **Hedycarya chrysophylla** Perkins

Pflanzenreich 4 (101), Nachträge : 5 (1911).
— *H. saligna* S. Moore, Journ. Linn. Soc., ser. Bot., 45 : 382 (1921), *syn. nov.*; type : *Compton 1972*, BM!

Type : *Deplanche 349*, Nouvelle-Calédonie (holo-, K!; iso-, P!).

Arbuste ou petit arbre haut de 4-9 m; jeunes rameaux généralement glabres, parfois pubérulents à pubescents, présentant souvent de nombreuses lenticelles longitudinales.

Feuilles opposées ou subopposées. Pétiole long de 4-15 mm, glabre à pubérulent. Limbe entier, obové, aigu-lancéolé ou arrondi au sommet, brillant, vert foncé dessus, vert clair dessous, de 4,5-8,5 × 1,5-3,5 cm, épais, glabre ou pubérulent surtout dessous, aromatique; 4-6 paires de nervures secondaires bien visibles dessous; (2) 3 assises de cellules hypodermiques plus grandes que les cellules de l'épiderme supérieur; nombreuses et grosses cellules sécrétrices dans les parenchymes palissadique et lacuneux.

Inflorescences cauliflores et ramiflores, groupées sur des bosses, en grappes paniculées 6-25-flores, longues de 4-11 cm. Fleurs ♂ jaunes, odorantes; pédicelles (longs de 8-25(-30) mm) et pédoncules pubescents à pubérulents (petits poils apprimés ascendants); réceptacle de 8-15 mm de diamètre, pubescent à subglabre extérieurement, cupuliforme lorsqu'il est jeune puis presque plan, à 10-14 tépales arrondis au sommet, renfermant de nombreuses étamines (plus de 50) longues de 1,5-2 mm. dont le connectif est prolongé et très dilaté au sommet au-delà des loges; les grains de pollen sont simples (eumonades). Fleurs ♀ jaunes; pédicelles longs de 5-20 mm, pubescents ou pubérulents; réceptacles cupuliformes, eux aussi pubescents ou pubérulents extérieurement, de 6-8 mm de diamètre, bordé de 6-10 petites dents, renfermant une cinquantaine de carpelles longs de 1-1,5 mm et à style court et aigu; réceptacle pubescent intérieurement entre les carpelles qui renferment chacun un ovule pendant anatrope.

Fruits inconnus.

Matériel étudié : Nouvelle-Calédonie : *Compton 1972*, Tonine, 610 m, fl. ♀, 2.10.1914, BM; *Deplanche 349*, Pouébo, fl. ♂, K, P; *MacKee 12866*, haute Kouaoua :



Fig. 7. — Répartition de 3 espèces néo-calédoniennes : **Hedycarya engleriana** S. Moore, **H. baudouinii** Baillon et **H. symplocoides** S. Moore.

vallée de Fanière, 300-500 m, fl. ♂, 1.7.1965, P; *20476*, haute Diahot : Tendé, 500 m, fl. ♂, 31.3.1969, P; *20490*, Pouébo : Mt Mandjélia, 500 m, fl. ♀, 31.3.1969, P; *32829*, même localité, 650 m, fl. ♂, 17.2.1977, P; *Vieillard 3139*, Pouébo, fl. ♂, P.

Espèce endémique de la Nouvelle-Calédonie, récoltée en forêt humide, sur micaschistes, entre 300 et 600 m d'altitude; elle est très proche de *H. engleriana* dont elle diffère essentiellement par ses feuilles, le limbe étant ici obové, plus épais, à (2) 3 assises de cellules hypodermiques et présentant 4-6 nervures secondaires (6-8 dans *H. engleriana*).

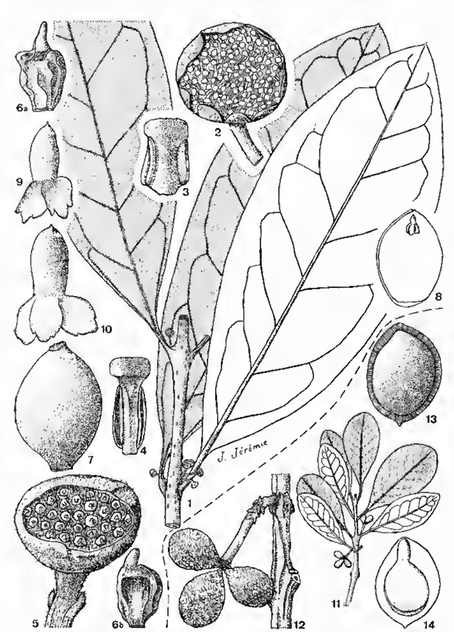
8. Hedycarya baudouinii Baillon

Adansonia 9 : 132 (1868-1870); Perkins & Gilg, Pflanzenreich 4 (101) : 19 (1901). — *Carnegiea eximia* Perkins, Pflanzenreich 4 (101), Nachträge : 37 (1911), *syn. nov.*; type : *Franc 900*.

Holotype : *Baudouin s.n.*, Nouvelle-Calédonie, non vu[1].

Néotype : *Deplanche 196*, Nouvelle-Calédonie, P!

1. Le spécimen récolté par Baudouin d'après lequel Baillon a décrit cette espèce n'a pu être retrouvé. Dans l'herbier de Baillon qui est conservé au Muséum de Paris nous avons trouvé un fragment du spécimen *Deplanche 196* nommé « *H. baudouini* » par Baillon lui-même; il existe deux parts de cette récolte dans l'herbier de Paris qui correspondent bien à la description de l'espèce, et que nous désignons ici comme néotype.



Pl. 8. — **Hedycarya baudouinii** Baillon : **1,** rameau florifère (♂) × 2/3; **2,** fleur ♂ × 2,5; **3,** jeune étamine × 22; **4,** étamine déhiscente × 15; **5,** fleur ♀ × 4; **6a, 6b,** carpelles × 15; **7,** drupe × 3,5; **8,** coupe longitudinale d'une graine passant par l'embryon × 3,5; **9,** embryon à 2 cotylédons × 15; **10,** embryon à 3 cotylédons × 15. (1, *MacKee 32744*; 2,4, *Vieillard 3145*; 3, *MacKee 32758*; 5, 6b, *MacKee 32863*; 6a, *Franc 3071*; 7-10, *Veillon 1949*). — **Hedycarya microcarpa** Perkins : **11,** rameau fructifère × 2/3; **12,** infrutescence × 5; **13,** graine à l'intérieur du noyau × 8,5; **14,** coupe longitudinale de la graine passant par l'embryon × 8,5. (11-14, *Caldwell s.n.*).

Arbuste haut de 1,5 à 5 m; jeunes rameaux nettement comprimés aux nœuds dans le plan des pétioles et présentant des poils courts apprimés ascendants.

Feuilles opposées ou subopposées, entières, à pétiole long de 15-20 mm (celui des jeunes feuilles pubérulent comme les jeunes rameaux feuillés). Limbe elliptique à obové, de (12-)15-19 × 6-9,5 cm, vert foncé brillant au-dessus, vert clair jaunâtre en dessous, arrondi au sommet avec parfois un petit mucron (1,5 mm env.), en coin à la base, pubérulent sur les 2 faces lorsque la feuille est jeune, les poils subsistant à la face inférieure chez les feuilles adultes; nervure médiane épaisse et saillante dessous; 5-8 paires de nervures secondaires saillantes dessous; 2 assises de cellules hypodermiques un peu plus grandes que les cellules épidermiques.

Inflorescences uniflores, à l'aisselle des feuilles ou des cicatrices pétiolaires; fleurs isolées ou par groupe de 2-4; pédicelles longs de 4-7 mm, pubescents, présentant à la base de nombreuses bractées d'environ 0,5 mm, les ultimes recaulescentes (souvent les 2 bractéoles ultimes appliquées contre le réceptacle sont alternes avec 2 autres situées juste en dessous, sur le pédicelle). Fleurs ♂ vert-jaunâtre; réceptacle de 11-12 mm de diamètre, pubérulent extérieurement, à marge lobée à l'anthèse; nombreuses étamines (plus de 50) longues d'environ 2 mm, insérées à la face interne du réceptacle; connectif très dilaté au-delà des loges; grains de pollen simples (eumonades). Fleurs ♀ vertes à vert-jaunâtre; réceptacle cupuliforme, pubescent extérieurement et intérieurement, de 7-8 mm de diamètre, à marge subondulée, sans tépale; 20-40 carpelles longs de 1,2-1,6 mm, parfois asymétriques (le style n'étant pas dans le prolongement de l'axe de l'ovaire), sont insérés à la face interne du réceptacle.

Les drupes sont ovoïdes, longues d'environ 10 mm; elles renferment chacune une graine au sommet de laquelle se trouve un petit embryon long de 1,8-2,3 mm, à 2(3) cotylédons dentés.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ : NOUVELLE-CALÉDONIE : *d'Alleizette 239 NC*, Yaté, j. fr., juill. 1910, P; *Cribs 1413*, Prony : Cap Ndua, fr., sept. 1903, P; *Deplanche 196*, s. loc., fl. ♂, P; *629*, s. loc., fr., P; *Franc 1537 A*, Prony, fl. ♀, sept. 1913, P, K; *1753 A*, Prony, stér., mars 1914, P; *3071*, s. loc., fl. ♀, P; *s.n.*, s. loc., fl. ♀, P; *Le Rat 518*, s. loc., j. fr., P; *683*, Prony, j. fr., P; *MacKee 32744*, Houailou : Nessakouya, 30 m, fl. ♂, 2.2.1977, P; *32747*, même localité, fl. ♂, 2.2.1977, P; *32758*, Mt Mou, 200 m, j. fl. ♂, 10.2.1977, P; *Montrouzier 193*, s. loc., P; *Veillon 1949*, Port Boisé, 10 m, fr., 19.6.1969, P; *Vieillard 3145*, Wagap, fl. ♂, P, et Ile Ouen, fl. ♂, P.

Espèce endémique de la Nouvelle-Calédonie qui se rencontre dans des maquis de basse altitude (10-30 m) souvent sur des affleurements de terrains serpentineux, et plus rarement en forêt humide sur schistes. *H. baudouinii* se distingue très facilement des autres *Hedycarya* grâce à ses grandes feuilles.

9. **Hedycarya microcarpa** Perkins

Pflanzenreich 4 (101), Nachträge : 4 (1911).

TYPE : *Caldwell s.n.*, Nouvelle-Calédonie (holo-, K!); seul matériel connu.

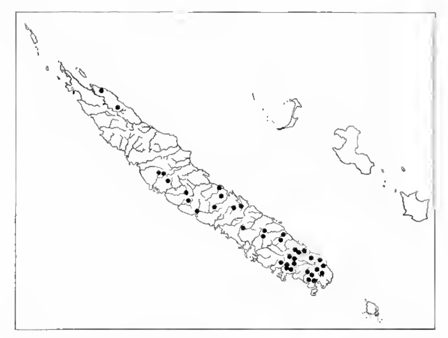


Fig. 9. — Répartition de **Hedycarya parvifolia** Perkins & Schlechter.

Arbuste ou arbre (d'après PERKINS) à rameaux feuillés glabres. Feuilles généralement subopposées (ou opposées), à pétiole glabre long de 5-7 mm. Limbe de petite taille (2,5-4 × 1-2 cm), entier, plus clair dessous sur le sec, généralement obové (parfois elliptique), en coin à la base, arrondi (parfois rétus) au sommet, glabre sur les 2 faces; nervure médiane proéminente à la face inférieure, incluse à la face supérieure; 6-8 paires de nervures secondaires bien visibles sur les 2 faces; 1 assise de cellules hypodermiques beaucoup plus grandes que les cellules de l'épiderme supérieur voisin.

Les individus ♂ sont inconnus. Les inflorescences ♀ étaient axillaires, uniflores ou en grappe de 3-5 fleurs, avec un réceptacle de petite taille renfermant 5-7 carpelles, à en juger par la fructification de l'unique spécimen connu.

Infrutescences de petite taille, ne dépassant pas 10 mm; pédoncules et pédicelles pubérulents; petites bractées longues d'environ 0,5 mm, parfois nombreuses dans la région proximale du pédicelle; le réceptacle apparaît sans lobe, glabre extérieurement, avec quelques poils à la face interne; il porte 2-3 drupes obovées longues de 3-3,5 mm, laissant apparaître de grosses granulations (sécrétion oléo-résinifère?) qui sont dans le mésocarpe charnu. La graine, de 2,5-2,7 mm, renferme un embryon relativement de grande taille (2,3-2,4 mm) à 2 larges cotylédons de 1,5-1,7 × 1,2-1,3 mm.

Dans le genre *Hedycarya* cette espèce est la seule à avoir un embryon qui occupe presque l'ensemble du plan médian de la graine; dans les autres espèces, il est de taille plus réduite et n'est localisé au plus que dans la moitié supérieure de la graine.

10. Hedycarya symplocoides S. Moore

Journ. Linn. Soc., ser. Bot., 45 : 383 (1921).

Lectotype : *Compton 1791*, Nouvelle-Calédonie, BM! (iso-, P!).

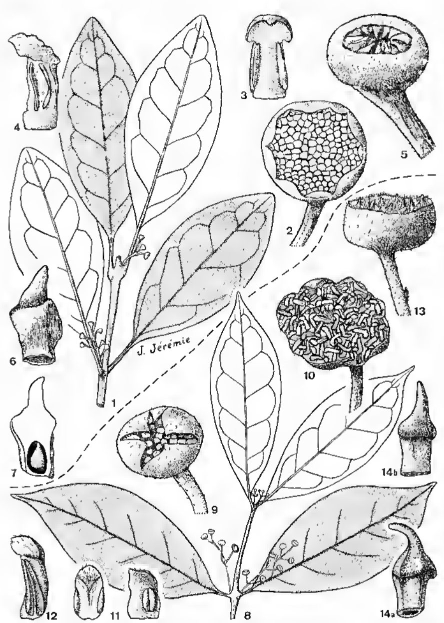
Arbuste ou petit arbre haut de 2-6 m à écorce brune un peu rude; jeunes rameaux présentant des petits poils apprimés ascendants assez denses et courts.

Feuilles opposées ou subopposées, à pétiole long de 15-27 mm, pubérulent chez les jeunes feuilles au moins à la base, comprimé latéralement. Limbe elliptique à obové, entier, de 5-9 × 2-3,5 cm, vert foncé dessus, vert clair dessous, brillant, arrondi au sommet (parfois rètus), en coin à la base, glabre sur les 2 faces; 5-6 nervures secondaires de chaque côté du limbe; réseau de nervilles bien visible dessous; 1 assise de cellules hypodermiques plus grandes que celles de l'épiderme supérieur; nombreuses cellules sécrétrices dans les tissus parenchymateux.

Inflorescences axillaires 5-14-flores, en panicules longues de 1,5-5,5 cm (parfois plusieurs pédoncules partent de l'aisselle d'une même feuille); granulations (sécrétion oléo-résinifère?) blanches dans certains tissus des axes et du réceptacle. Fleurs ♂ vert-jaunâtre; pédoncule commun jusqu'à 15 mm de longueur; pédicelle long de 4-25 mm; ces axes sont couverts d'une pubescence dense (petits poils apprimés ascendants), jaunâtre; des bractéoles, elles aussi pubérulentes, sont présentes au niveau des ramifications de l'inflorescence où elles mesurent 1-2 mm; d'autres, recaulescentes sur le pédicelle, sont plus petites (moins de 0,5 mm); réceptacle de 6-10 mm de diamètre, pubescent à subglabre extérieurement, bordé de 8-14 tépales (certains, en position interne, plus petits), et renfermant un grand nombre d'étamines (plus de 50) longues de 1,6-1,8 mm; connectif très dilaté au-delà des loges (on observe quelques poils sur cette partie du connectif); les grains de pollen sont simples (eumonades). Les fleurs ♀, elles aussi vert-jaunâtre, sont portées par des axes à pubescence semblable à celle des fleurs ♂; les pédicelles sont longs de 3-6 mm; les réceptacles plus petits (3-4 mm de diamètre), cupuliformes, à marge ondulée, sont pubescents extérieurement comme les réceptacles ♂ mais aussi intérieurement (poils longs de 0,2-0,4 mm); ils renferment 15-20 carpelles longs de 1,6-2 mm.

Fruits inconnus.

Matériel étudié : Nouvelle-Caledonie : *Compton 1791*, Mt Panié, 360 m, fl. ♀, 26.8.1914, BM, P (syntype); *1969*, Tonine, 600 m, fl. ♂, 2.10.1914, BM (syntype); *Mac Kee 6535*, plateau de Dogny, 600-900 m, fl. ♂, 10.9.1958, P, K; *31089*, Ponérihouen : Mt Aoupinié, 700 m, bout. fl. ♂, P; *Vieillard 3143*, Wagap, Amoa, fl. ♂, P.



Pl. 10. — **Hedycarya symplocoides** S. Moore : **1,** rameau florifère (♂) × 2/3; **2,** fleur ♂ × 2,8; **3,** étamine de face × 15; **4,** étamine de profil × 15; **5,** fleur ♀ × 5,5; **6,** carpelle × 15; **7,** coupe longitudinale d'un carpelle × 15. (1, *MacKee 31089*; 2-4, *MacKee 6535*; 5-7, *Compton 1791*). — **Hedycarya aragoensis** Jérémie : **8,** rameau florifère (♀) × 2/3; **9,** jeune fleur ♂ × 8,5; **10,** fleur ♂ à l'anthèse × 3,5; **11,** jeune étamine (face et profil) × 22; **12,** étamine déhiscente × 15; **13,** fleur ♀ × 8,5; **14a, 14b,** carpelles × 15. (8, 13, 14a, 14b, *MacKee 28104*; 9-12, *MacKee 28110*).

11. Hedycarya aragoensis J. Jérémie, *sp. nov.*

Frutex 2-3 m altus; ramuli juvenes glabri. Folia opposita vel sæpius subopposita, petiolo 3-5 mm longo; lamina elliptica vel ovata, 5-10 × 2,5-5 cm, glaberrima, apice in acumen acutum desinens, nervis secundariis 5-7-jugis.

Inflorescentiæ axillares luteæ racemosæ, 4-7-floræ, 2-3 cm longæ. Receptaculum ♂ diametro 5-8 mm, extus sparse pubescens, tepalis in alabastro 4-6, stamina 30-70 gerens, pollinis granis simplicibus. Receptaculum ♀ cupuliforme, diametro 3-3,5 mm, tepalis nullis, extus sparsissime pubescens, intus longius densiusque pilosum, carpella ca. 10, 1,8-2 mm longa, includens.

Hedycaryæ cupulatæ Baill. *affinis, sed foliis acute acuminatis, floribus masculis majoribus tepalis 4-6 et hypodermate unistrato præcipue distincta.*

Type : *MacKee 28104*, Nouvelle-Calédonie, hte Néavin, base W du Mt Arago, forêt humide sur schistes, 200 m, fl. ♀, 16.1.1974 (holo-, P!).
Paratype : *MacKee 28110*, même localité, fl. ♂, P!

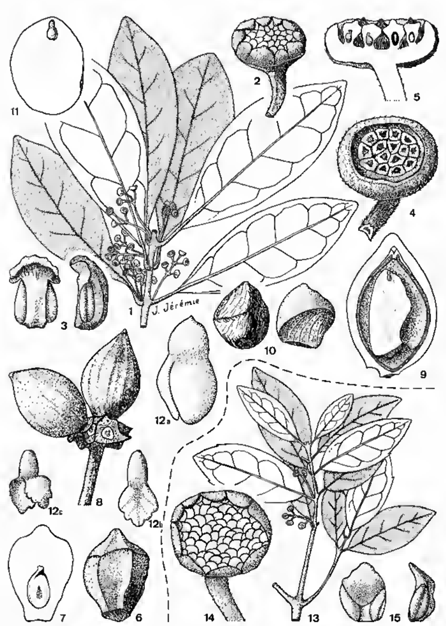
Arbuste étalé, haut de 2-3 m, à jeunes rameaux feuillés cylindriques, comprimés dans le plan des pétioles, glabres.

Feuilles opposées ou plus généralement subopposées, pétiolées, entières (on observe rarement 1(2) petites dents à la moitié supérieure du limbe). Pétiole long de 3-5 mm, arrondi dessous, canaliculé dessus, glabre. Limbe mince, elliptique à ové, vert foncé dessus, vert clair dessous, brillant, acuminé au sommet, aigu à la base, de 5-10 × (1,5-) 2,5-5 cm, complètement glabre; nervure principale proéminente dessous, incluse dessus; 5-7 paires de nervures secondaires se raccordant entre elles (nervation brochidodrome); 1 assise de cellules hypodermiques aplaties, semblables à celles de l'épiderme supérieur voisin; cellules sécrétrices assez nombreuses dans les tissus parenchymateux.

Individus ♂ portant des inflorescences jaunes 5-6-flores, en grappe, à l'aisselle des feuilles, longues de 2-3 cm; pédoncule et pédicelles présentant de petits poils épars apprimés ascendants; à la base de chaque pédicelle se trouve une bractéole longue d'environ 0,5 mm qui est parfois recaulescente. Les réceptacles, de 5-8 mm de diamètre, présentent extérieurement une pubescence très éparse; lorsque la fleur est en bouton on peut voir 4-6 tépales triangulaires, eux aussi à pubescence très éparse; chaque réceptacle renferme 30-70 étamines sessiles, longues de 1,5-1,7 mm, au connectif prolongé au-delà des loges, avec quelques poils à ce niveau; grains de pollen simples (eumonades). Individus ♀ portant des inflorescences jaunes ressemblant à celles des individus ♂; les réceptacles ♀ sont plus petits (3-3,5 mm de diamètre), en forme de coupe, à pubescence très éparse extérieurement, sans tépale; à la face interne, pubescence dense et environ 10 carpelles longs de 1,8-2 mm insérés dans la coupe réceptaculaire; le style est souvent recourbé; l'ovaire uniloculaire renferme un ovule pendant anatrope.

Les fruits nous sont inconnus.

Cette espèce n'est connue que par les 2 récoltes précédemment citées; elle est proche de *H. cupulata* dont elle diffère essentiellement par la forme du limbe foliaire, la longueur du pétiole, le diamètre des réceptacles et le



Pl. 11. — **Hedycarya cupulata** Baillon : **1**, rameau florifère (♀) × 2/3; **2**, jeune fleur ♂ × 5,5; **3**, étamine de face et de profil × 15; **4**, fleur ♀ × 7; **5**, coupe longitudinale de fleur ♀ × 8,5; **6**, carpelle × 22; **7**, coupe longitudinale d'un carpelle passant par l'ovule × 22; **8**, fruits × 3,5; **9**, coupe longitudinale d'une drupe × 5,5; **10**, graines × 3,5; **11**, coupe longitudinale d'une graine passant par l'embryon × 4,5; **12a, 12b, 12c**, embryons × 15. (1, *MacKee 14426*; 2,3, *MacKee 26260*; 4-7 *MacKee 16338*; 8-10, 12b, 12c, *MacKee 13166*; 11, 12a, *MacKee 12324*). — **Hedycarya balansæ** Perkins : **13**, rameau florifère (♂) × 2/3; **14**, fleur ♂ × 8,5; **15**, jeune étamine de face et de profil × 22. (13-15, *Balansa 2764*).

nombre de tépales des fleurs ♂, enfin le nombre d'assises de cellules hypodermiques.

12. Hedycarya cupulata Baillon

Adansonia 9 : 132 (1868-1870).
— *H. comptonii* S. Moore, Journ. Linn. Soc., ser. Bot., 45 : 383 (1921), *syn. nov.*; type : *Compton 1419*, BM!

Lectotype : *Vieillard 1210*, Nouvelle-Calédonie, Balade (1855-1860), P![1].

Arbuste ou petit arbre grêle haut de 2-12 m, à jeunes rameaux glabres.

Feuilles opposées ou subopposées, entières, à pétiole long de 6-14 mm. Limbe elliptique, parfois subacuminé, généralement arrondi au sommet, de 5-13 × 2,5-4,5 cm, entièrement glabre; 4-8 paires de nervures secondaires; 2 assises de cellules hypodermiques plus grandes que les cellules de l'épiderme supérieur; nombreuses cellules sécrétrices dans le parenchyme lacuneux.

Inflorescences jaunes, 2-12-flores, en grappe, à l'aisselle des feuilles et sur le vieux bois, longues de 1-4 cm, à bractéoles de 1-1,5 mm parfois recaulescentes. Réceptacle ♂ et pédicelles pubescents à subglabres; pédicelle long de 2-5 mm; réceptacle de 3-4 mm de diamètre, présentant dans le bouton 8-14 tépales et renfermant environ 25 étamines dont le connectif est très dilaté au-delà des loges; grains de pollen simples (eumonades). Réceptacles et pédicelles des fleurs ♀ pubescents à glabres; pédicelle long de 1-4 mm; réceptacle cupuliforme de 3-4 mm de diamètre, sans tépale, à pubescence dense à l'intérieur et renfermant 9-15 carpelles de 0,8-1,4 mm, à style court; ovaire renfermant un ovule pendant anatrope.

Drupes ovoïdes, vertes puis rouges à maturité et enfin noires, longues de 3-8 mm, portées par le réceptacle ♀ devenu convexe; graines de formes diverses, souvent aplaties, renfermant à leur sommet un petit embryon droit long de 1,2-2 mm à 2 cotylédons souvent lobés.

Matériel étudié : voir la note p. 40.

H. cupulata, endémique de la Nouvelle-Calédonie, est très commune dans toute l'île, de 100 à 1200 m d'altitude, en forêt dense humide sur micaschistes et en forêts galeries.

Noms vernaculaires : *niambu; arbre nid de guêpes.*

13. Hedycarya balansæ Perkins

Pflanzenreich 4 (101), Nachträge : 4 (1911), '*balansæi*'.

1. Nous avons trouvé dans l'herbier de Paris de nombreux échantillons récoltés par Vieillard à Balade, datés de 1855-1860, et déterminés par Baillon lui-même, qui peuvent lui avoir servi pour décrire cette espèce; il s'agit des récoltes *Vieillard 713, 1210* et *1211*, et parmi elles, nous choisissons comme lectotype le spécimen *Vieillard 1210*.



Fig. 12. — Répartition de **Hedycarya cupulata** Baillon.

Type : *Balansa 2764*, Nouvelle-Calédonie, forêts au N de la Conception, env. 550 m, fl. ♂, fév. 1870 (holo-, P!).

Arbuste haut de 4-5 m; très jeunes rameaux à fine pubescence, les plus âgés glabres avec des lenticelles en assez grand nombre.

Feuilles opposées ou subopposées, à pétiole long de 3-5 mm, à limbe ové ± lancéolé, entier (ou à 1-2 petites dents à la moitié supérieure), généralement aigu au sommet, de 4-6 × 1,5-3 cm, à pubescence fine sur les 2 faces lorsque la feuille est jeune, glabre chez la feuille adulte; 4-5 paires de nervures secondaires bien apparentes à la face inférieure sur le sec; 2 assises de cellules hypodermiques; nombreuses cellules sécrétrices dans les tissus parenchymateux.

Inflorescences ♂ 4-7-flores, axillaires, en grappe, longues de 1,3-1,5 cm; pédicelles longs de 1,5-3 mm, à fine pubescence et à bractéoles parfois recaulescentes; réceptacles ♂ à fine pubescence comme les pédicelles, de 2,5-3,5 mm de diamètre, à 9-10 tépales arrondis au sommet; étamines nombreuses (env. 50), longues de 0,7-0,8 mm, au connectif prolongé au-delà des loges; pollen en grains simples (eumonades).

Individus ♀ inconnus.

Cette espèce est très proche de *H. cupulata* dont elle diffère surtout

par la forme de ses feuilles, la longueur des pétioles, la pubescence du limbe et des jeunes rameaux et le nombre d'étamines par réceptacle; ces caractères sont faibles. *H. balansæ* n'est connu que par le spécimen-type; tant que les individus ♀ ne seront pas étudiés, il est difficile d'affirmer qu'il s'agit de façon certaine d'une espèce distincte de *H. cupulata.*

ESPÈCE DOUTEUSE :

Hedycarya erythrocarpa Perkins

Pflanzenreich 4 (101), Nachträge : 6 (1911).

TYPE : *Le Rat 34 a*, Nouvelle-Calédonie, zone sud.

Malgré toutes nos recherches, nous n'avons pu nous procurer le spécimen-type de cette espèce qui n'est conservé dans aucun des herbiers qui possèdent des échantillons de LE RAT; n'ayant pu l'analyser, nous considérons *H. erythrocarpa* comme une espèce douteuse. La description donnée par PERKINS montre que par de nombreux caractères (dimension des pétioles et des limbes foliaires, localisation et type des inflorescences ♀, pubescence de divers organes ...) cette espèce se rapproche de *H. baudouinii.*

ESPÈCES EXCLUES :

— *Hedycarya? alternifolia* Hemsley

Journ. Linn. Soc., ser. Bot., 30 : 215 (1894).

TYPE : *Lister s.n.*, Iles Tonga.

Espèce qui doit être exclue du genre *Hedycarya* essentiellement en raison de la disposition alterne des feuilles et de l'absence de cellules sécrétrices dans le limbe.

— *Hedycarya racemosa* Tulasne

Ann. Sc. Nat., ser. 4, 3 : 45 (1855).

SYNTYPES : Australie : *Huegel s.n.; Baume s.n.*, P!

Espèce exclue du genre *Hedycarya;* appartient très certainement au genre *Palmeria* F. Muell.

— *Hedycarya solomonensis* Hemsley

Kew Bull. : 137 (1895); PERKINS, Pflanzenreich 4 (101), Nachträge : 6 (1911).

TYPE : *Comins 257*, Iles Salomon, Watoora, San Cristoval, mars 1895 (holo-, K!).

Espèce exclue du genre *Hedycarya*, mais non placée.

Bibliographie

Guillaumin, A., 1927. — Matériaux pour la flore de la Nouvelle-Calédonie : Révision des Monimiaceæ, *Arch. Bot. Caen* 1 (5) : 73-77.

Guillaumin, A., 1948. — *Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie*, 1 vol., 369 p., Paris.

Guillaumin, A., 1962. — Résultats scientifiques de la mission franco-suisse de botanique en Nouvelle-Calédonie. Monimiacées, *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, ser. Bot., 8 (3) : 233-235.

Hair, J. B. & Beuzenberg, E. J., 1959. — Contributions to a chromosome atlas of the New Zealand flora 2, *New Zealand Journ. Sc.* 2 : 148-156.

Jérémie, J., 1977. — Étude des Monimiaceæ : le genre Kibaropsis, *Adansonia*, ser. 2, 17 (1) : 79-87.

Metay, A., 1931. — Sur la structure de quelques Monimiacées, *Arch. Bot. Caen* 3 (11) : 177-190.

Moore, S., 1921. — Monimiaceæ, *in* A systematic account of the plants collected in New Caledonia and the Isle of Pines by Prof. R. H. Compton, M. A., in 1914. — Part I. Flowering Plants (Angiosperms), *Journ. Linn. Soc.*, ser. Bot., 45 : 382-384.

Perkins, J., 1911. — Monimiaceæ, *Pflanzenreich* 4 (101), Nachträge : 1-67.

Perkins, J. & Gilg, E., 1901. — Monimiaceæ, *Pflanzenreich* 4 (101) : 1-122.

Sampson, F. B., 1969. — Studies on the Monimiaceæ. 1. Floral morphology and gametophyte development of Hedycarya arborea J. R. & G. Forst. (subfamily Monimioideæ), *Austr. J. Bot.* 17 : 403-424.

Sampson, F. B., 1977. — Pollen tetrads of Hedycarya arborea J. R. & G. Forst. (Monimiaceæ), *Grana* 16 : 61-73.

Schodde, R., 1970. — Two new suprageneric taxa in the Monimiaceæ alliance (Laurales), *Taxon* 19 : 324-328.

Tulasne, L. R., 1855. — Monographia Monimiacearum, *Arch. Mus. Hist. Nat.* 8 : 273-436, *tab. 25-34.*

Usher, G., 1974. — *A Dictionary of plants used by man*, 619 p., Londres.

Source : MNHN, Paris

A NEW SPECIES OF RHODODENDRON (ERICACEÆ) FROM NEW GUINEA

P. F. STEVENS

STEVENS, P. F. — 18.09.1978. A new species of Rhododendron (Ericaceæ) from New Guinea, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 55-57. Paris. ISSN 0001-804X.

ABSTRACT: A new species of *Rhododendron* sect. *Vireya* subsect. *Solenovireya, R. roseiflorum*, recently discovered in Irian Jaya, is described.

RÉSUMÉ : Description d'une nouvelle espèce de *Rhododendron* sect. *Vireya* subsect. *Solenovireya, R. roseiflorum*, récemment découverte en Irian Jaya.

Peter Stevens, Arnold Arboretum, Harvard University, Cambridge, Massachusetts 02138, U.S.A.

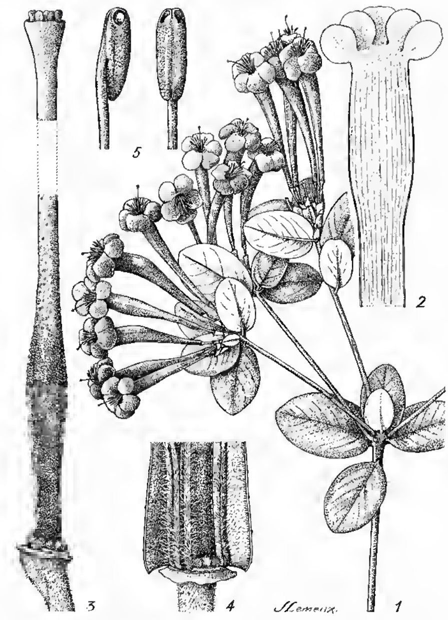
Among the collections made by J. RAYNAL during the King Leopold III Expedition to Irian Jaya in 1973 were two numbers of an undescribed species of *Rhododendron* sect. *Vireya* subsect. *Solenovireya.* Like other species of this subsection, these specimens have a long, tubular corolla and flat, thin scales with a small central area and a lobed margin, although in this species the lobing is not very pronounced (see also SLEUMER, 1973, p. 368). Species with pink flowers and ovaries and styles that lack unicellular hairs are very uncommon in this group, and *R. roseiflorum* may readily be distinguished from the other species in the subsection by the characters given in the diagnosis below. *Rhododendron roseiflorum* keys out as *R. ruttenii* J. J. Smith *in* SLEUMER (1966); the two species may be distinguished by the dichotomy below, to be inserted in the key on p. 547 *in* SLEUMER, *loc. cit.*

3*a*. Corolla 3-3.5 cm long; filaments laxly hairy...................... *R. ruttenii*
3*a*. Corolla at least 5 cm long; filaments densely hairy in the lower half. *R. roseiflorum*

Rhododendron roseiflorum P. F. Stevens, *sp. nov.*

A speciebus aliis Rhododendri *sectionis* Vireyæ *subsectionis* Solenovireyæ *lamina minus quam 3 cm lata, corolla rosea 5,3-7,8 cm longa, ovario styloque lepidotis sed pilis unicellularibus haud præditis, differt.*

Frutex terrestris 3 m altus, vel epiphyticus. Ramuli subteretes 1,5-2,5 mm diametro, juventute sparse lepidoti (lepidibus planis, marginibus subintegris vel obtuse vadoseque incisis, usque ad 0,07 mm diametro). Folia 3-7 subverticillata ad innovationis apices disposita; petiolus 2-7 mm longus, subpersistente lepidotus; lamina elliptica vel ovalis, 1,7-8,5 cm longa, 1-2,9 cm lata, apice cuneata vel late rotundata, basi vadose cordata vel cuneata, margine plana vel leviter recurvata, utrinque lepidibus subdissitis prædita, costa supra impressa infra leviter elevata, nervis lateralibus 4-7 paribus versus marginem arcuatis, supra elevatis (centro sulcatis), infra elevatis, reti venarum supra obscuro infra leviter elevato. Inflorescentiæ terminales 5-8-floræ, perulis marginibus laciniatis (laciniis sub-



Pl. 1. — **Rhododendron roseiflorum** P. F. Stev. (*J. Raynal 17672*) : **1**, flowering branch, general view × 1/2; **2**, corolla opened lengthwise × 1; **3**, ovary and stigma × 6; **4**, base of flower, corolla opened, showing filaments densely hairy × 8; **5**, stamens, side and front view × 6. — Drawing by J. Lemeux.

glandulosis), perulis exterioribus ovatis, ca. 5 mm longis et latis, apicibus mucronatis, perulis versus interiorem usque ad 12 mm longis et 5 mm latis, apicibus retusis, interdum mucronulatis, perulis interioribus sublinearibus, usque ad 14 mm longis et 2 mm latis, apicibus subrotundatis; pedicelli 0,8-1,5 cm longi, 0,4-0,9 mm lati, lepidibus pilis unicellularibusque præditi. Calyx oblique disciformis, vix 5-lobulatus, ca. 1,8 mm latus, extus lepidibus pilis unicellularibusque præditus, intus glaber; corolla rosea, tubularis (versus apicem leviter expansa, ad orem leviter contracta), adaxialiter curvata, 5,3-7,8 cm longa et 4,3-8,2 mm lata (ad orem 3,5-7,5 mm lata), extus sparse lepidota, intus pilis brevibus unicellularibus præsertim basin versus prædita, lobis 5, patentibus, 7,5-10,5 mm longis, apicibus rotundatis vel leviter retusis; stamina 10, filamentis 6,5-7,6 cm longis dimidiis inferioribus pilis densis albis unicellularibus præditis, antheris 2,6-3,5 mm longis; discus extus glaber, intus pilis unicellularibus præditus; ovarium 7-9,5 mm longum dense lepidotum; stylus 5,8-8,2 cm longus, lepidotus (apicem versus lepidibus dissitis); stigma demum exserta, 1-1,4 mm lata. Capsula haud cognita.

TYPE : *J. Raynal 17672*, Irian Jaya, contreforts S du Mt Carstensz, cité minière de Tembagapura, vallée en amont de la ville, 2100 m, 11.5.1973 (holo-, P!; iso-, A! BO, BR).

PARATYPE : *J. Raynal 17580*, Irian Jaya, S du Mt Carstensz, environs de la station radio du Mile 64, vers Tembagapura, 2700 m, 5.5.1973, P!

The two specimens cited above are very similar in details of the flower, but their leaves are rather different. *J. Raynal 17672* has oval leaf blades less than 4.5 cm long that are broadly rounded at the apex and broadly rounded to subcordate at the base; *J. Raynal 17580* has leaf blades up to 8 cm long that are cuneate both at the apex and at the base.

REFERENCES

SLEUMER, H., 1966. — Ericaceæ (part), *Flora Malesiana* 1 (6) : 469-668.

SLEUMER, H., 1973. — New species and noteworthy records of Rhododendron in Malesia (Ericaceæ), *Blumea* 21 : 357-376.

Source : MNHN, Paris

LES TYPES DE SCLÉRITES FOLIAIRES ET LA CLASSIFICATION DES MEMECYLON AFRICAINS

T. A. RAO & H. JACQUES-FÉLIX

RAO, T. A. & JACQUES-FÉLIX, H. — 18.09.1978. Les types de sclérites foliaires et la classification des Memecylon africains, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 59-66. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Les extrémités nervaires des *Memecylon* sont généralement caractérisées par des sclérites terminales. Les quatre types reconnus chez les espèces africaines correspondent aux unités taxonomiques suivantes : 1° sclérites filiformes aux sect. *Mouririoidea, Polyanthema* et *Afzeliana;* 2° sclérites polyrameuses à la sect. *Spathandra;* 3° sclérites ramiformes à la sect. *Biovulata;* 4° sclérites sphéroïdes, ou trachées normales, à la sect. *Strychnoidea.*

ABSTRACT: The vein endings of *Memecylon* are generally characterised by terminal sclereids. The four types recorded in African species correspond to the following taxonomic units: 1° filiform sclereids to sect. *Mouririoidea, Polyanthema* and *Afzeliana;* 2° polyramous sclereids to sect. *Spathandra;* 3° ramiform sclereids to sect. *Biovulata;* 4° spheroidal sclereids, or conventional tracheids, to sect. *Strychnoidea.*

T. Ananda Rao, Botanical Survey of India, Sibpur, Howrah 711103, India. Henri Jacques-Félix, Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

Les sclérites mésophylliennes sont des cellules différenciées, issues ou non des faisceaux vasculaires, solitaires ou indépendantes entre elles, et qui « contrastent considérablement avec le tissu qui les environne habituellement » (BOUREAU, 1954). Cette définition est plus étroite que celle donnée en 1889 par TSCHIRCH (1889), laquelle incluait aussi les cellules scléreuses organisées en tissu, telles celles des faisceaux vasculaires, des sclérenchymes, etc. Comprises dans leur sens restreint, les sclérites sont donc des « anomalies » histologiques, n'existant que chez certains végétaux, affectant des formes caractéristiques de certains taxa, et présentant ainsi un grand intérêt pour la systématique. Leur typologie et leur répartition dans le règne végétal ont fait l'objet d'une mise au point récente par RAO & BHUPAL (1973) à laquelle on peut se reporter pour l'ensemble du sujet.

La présence de sclérites chez les *Memecylon* a été reconnue dès 1887 par LIGNIER, mais c'est VAN TIEGHEM qui, le premier, en 1891, a utilisé ce caractère pour la classification des *Memecyloideæ*. Déjà, à cette époque, il avait décrit les principales formes de sclérites observées chez quelque soixante-dix *Memecylon*, surtout asiatiques, et donné quelques exemples du parti que l'on pouvait en tirer pour corriger certaines erreurs de détermination.

Dans une période plus récente, les recherches ont été poursuivies

par l'un de nous (T. A. Rao), soit seul, soit en collaboration, sur une centaine d'espèces de provenances diverses. Ces contributions successives ont permis de bien établir la typologie des sclérites et d'insister sur leur intérêt pour résoudre certains problèmes de synonymie et d'identification.

Par la présente étude, consacrée aux *Memecylon* africains, nous nous proposons de montrer que l'intérêt des sclérites se situe à un niveau supérieur de la systématique, car leurs caractères concordent avec ceux qui ont permis à l'un de nous (H. Jacques-Félix, 1978) de classer les espèces africaines de ce genre réputé confus.

Matériel

Nous devons à la courtoisie des Directeurs des herbiers du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (P), de l'Institut Komarov de Léningrad (LE) et du Botanical Survey of India de Sibpur (CAL), d'avoir pu disposer de nombreux spécimens. Pour éviter les redites nous présentons les espèces examinées et leur type de sclérites en un seul tableau. Certaines d'entre elles ont été étudiées d'après plusieurs récoltes que nous ne citons pas toujours intégralement. Enfin, nous ne faisons pas état des synonymes qui s'y rapportent.

Techniques

La feuille des *Memecylon* étant généralement coriace et opaque, il est nécessaire de l'éclaircir pour examiner les sclérites en lumière transmise. En principe, et selon des modalités variables avec sa nature, un fragment de limbe est traité par une solution aqueuse de 2 à 5 % d'hydroxyde de sodium (ou de potassium) et transféré, après plusieurs lavages, dans une solution d'hydrate de chloral. Ces préparations sont colorées à la safranine, par ex., et montées. On peut encore plus simplement reconnaître la morphologie des sclérites en les examinant directement dans le bleu coton, aprés avoir dilacéré les tissus traités. Les coupes transversales apportent des renseignements complémentaires, mais elles présentent souvent quelques difficultés d'exécution en raison de ce que les sclérites provoquent leur éclatement lors des passages dans l'hypochlorite de sodium.

Ontogénie et typologie

Chez les *Memecylon* les sclérites du mésophylle sont des éléments terminaux ou subterminaux du système vasculaire, résultant d'une déviation du processus de la trachéogenèse. Leur ontogénie a été étudiée chez deux espèces de l'Inde (Rao, 1951, 1957). Elles se distinguent très tôt des cellules voisines par leur contenu protoplasmique dense et leur gros noyau. Au cours de leur croissance, elles divergent du plan de l'appareil vasculaire, atteignent de plus grandes dimensions que les trachées, et prennent leurs formes caractéristiques avec épaississement de leur paroi. En d'autres cas

MEMECYLON ÉTUDIÉS	Sclérites			trachées non ou peu différenciées
	filiformes	ramiformes ou polyrameuses	sphéroïdes	
M. afzelii G. Don : *Jacques-Félix 426* (P).	+			
M. arcuato-marginatum var. simulans Jac.-Fél., *ined.* : *Zenker 241* (LE).	+			
M. aylmeri Hutch. & Dalz. : *de Witte 3827* (P) . . .	+			
M. barteri Hook. f. : *Barter 2035* (LE); *Jacques-Félix 9183* (P)		+(2)		
M. bebaiense Gilg ex Engl. : *Le Testu 6429* (P) . . .			+	
M. blakeoides G. Don : *Letouzey 12645* (P); *Linder 1477* (LE).		+		
M. boukokoense Jac.-Fél. *ined.* : *Tisserant 1616* (P) .			+(1)	
M. candidum Gilg : *Zenker 241* (GH); *4728* (LE); *67* (P)	+			
M. cinnamomoides G. Don : *Jacques-Félix 429* (P).				+
M. dasyanthum Gilg ex Engl. : *Jacques-Félix 3040* (P)	+			
M. deminutum Bren. : *Drummond & Hemsley 2552* (P)	+			
M. engleranum Cogn. : *Adam 4089* (P)	+			
M. farronianum Jac.-Fél., *ined.* : *Le Testu 7776* (P)				+
M. fasciculare (Planch. ex Benth.) Naud. : *Chevalier 12384* (P).				+
M. flavovirens Bak. : *Salubeni 386* (P); *Goetze 763* (CAL)	+			
M. fosteri Hutch. & Dalz. : *Letouzey 4399* (P)			+	
M. germainii A. & R. Fern. : *Mpom 274* (P).	+			
M. golaense Bak. f. : *de Wilde 5718* (P)			+	+
M. guineense Keay : *Nozeran 955* (P); *Chevalier 17386, 19243* (P).			+(2)	
M. jasminoides Gilg : *Letouzey 1997* (P)			+(1)	
M. lateriflorum (G. Don) Bremek. : *Aubréville 1228* (P)	+			
M. laurentii de Wild. : *Louis 6319* (P).	+			
M. macranthum Jac.-Fél., *ined.* : *Walter 10* (P) . . .				+
M. macrodendron Gilg ex Engl. : *Le Testu 8177* (P)	+			
M. meiklei Keay : *Meikle 1253* (P).			+(1)	
M. membranifolium Hook. f. : *Louis 5873* (P); *Bégué 643* (P); *Farron 4120* (P); *Jacques-Félix 3220* (P); *Letouzey 9471* (P).			+(1-2)	
M. memecyloides (Benth.) Exell : *Killick 265* (P). . .				+
M. myrianthum Gilg : *N. Hallé 6496* (P)	+			
M. myrtilloides Markgr. : *Schlieben 3581* (P)	+			
M. ngouniense Jac.-Fél., *ined.* : *Le Testu 7710* (P).				+
M. normandii Jac.-Fél. : *Jacques-Félix 692* (P) . . .	+			
M. polyanthemos Hook. f. : *Jacques-Félix 1560* (P); *Thomas 5210* (LE).	+			
M. pulcherrimum Gilg : *Le Testu 9563* (P)				+
M. ramosum Jac.-Fél., *ined.* : *Adam 16847* (P) . .	+			
M. reygaertii de Wild. : *Zenker 4491* (LE); *Le Testu 8538* (P)			+(1-2)	
M. sapinii de Wild. : *Le Testu 7704* (P).			+(2)	
M. virescens Hook. f. : *Staudt 54* (LE); *Zenker 3058* (P), *4488* (LE).	+			
M. zenkeri Gilg : *Zenker & Staudt 264* (P)	+			

1. Sclérites localisées dans la zone médiane du limbe.
2. Présence de brachytrachéides.

la différenciation ne porte que sur la dilatation de la cellule terminale (trachéides). Ajoutons encore que les sclérites se forment aussi dès le pétiole (Jacques-Félix, Mouton & Chalopin, 1978).

On considérait, jusqu'à une date récente, que les sclérites foliaires étaient un caractère générique constant des *Memecylon*. En fait, plusieurs espèces africaines, qui avaient jusqu'alors échappé aux examens, en sont dépourvues, de sorte que les extrémités des nervures peuvent se présenter sous trois principaux aspects :

1) Trachées terminales non différenciées.

2) Trachées terminales différenciées en brachy- ou scléro-trachéides, observables chez quelques espèces par examen d'une surface suffisante des préparations. Ces productions s'ajoutent normalement aux sclérites, soit qu'elles se succèdent, soit qu'elles se juxtaposent à l'extrémité de la veinule (Pl. 1, *4*). Ces intéressantes particularités histologiques n'ont pas de signification générale et nous ne les retiendrons pas davantage.

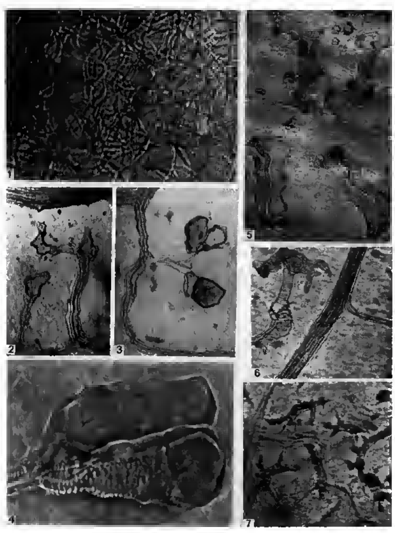
3) Trachées portant des sclérites proprement dites, solitaires ou groupées, de formes variables.

La typologie des sclérites, établie par Tschirch (1889), complétée par Rao & Bhupal (1973), est essentiellement morphologique. Elle distingue : *a*) les sclérites monomorphes, isodiamétriques ou bipolaires et plus ou moins semblables entre elles; *b*) les sclérites polymorphes, dont les expansions multipolaires sont variables de l'une à l'autre. En ce qui concerne les *Memecylon*, et en rapport avec les autres caractères foliaires (Jacques-Félix, Mouton & Chalopin, 1978), nous proposons une classification plutôt basée sur les affinités réelles. A cet égard, il existe deux catégories fondamentales nettement séparées : celle dont les sclérites sont filiformes, non ou peu lignifiées, et celle dont les sclérites sont plus massives et lignifiées. Cette dernière catégorie comprend elle-même plusieurs types morphologiques : sclérites ramiformes, ou polyrameuses, d'une part; sclérites sphéroïdes d'autre part, dont la présence est inconstante.

TYPES DE SCLÉRITES; TYPES FOLIAIRES; CLASSIFICATION

Les sclérites sont l'un des caractères de la nervation et contribuent à la définition des types foliaires décrits ailleurs (Jacques-Félix, Mouton & Chalopin, 1978). Elles interviennent aussi sur la morphologie externe : le caractère de l'épiderme « papilleux-muriqué », ou « lisse », utilisé par Wickens (1975) dans sa clé d'identification des *Memecylon* est-africains, résulte exactement de la présence ou non de sclérites.

I. Sclérites filiformes (Pl. 1, *1*). — Ces sclérites flexueuses, à extrémités subulées, font suite à des nervures tertiaires elles-mêmes capillaires. Elles ont un développement linéaire important et s'entrecroisent en tous sens, s'insinuant entre les cellules du parenchyme lacuneux et du tissu palissadique, venant s'appliquer contre les épidermes, tapissant même



Pl. 1. — Limbes (fragments) éclaircis de **Memecylon** montrant les types de sclérites : **1,** sclérites filiformes de **M. afzelii** (*Jacques-Félix 426*); remarquer leur enchevêtrement; **2** *&* **3,** sclérites sphéroïdes, ou subsphéroïdes, de **M. guineense** (*Rowland s.n.*); remarquer la variabilité de l'épaisseur des parois; **4,** jumelage d'une sclérite et d'une brachytrachéide terminales de M. **guineense** (*Chevalier 19243*); **5,** sclérites ramiformes de **M. barteri** (*Jacques-Félix 9183*); remarquer la différence d'épaisseur des parois; **6,** autre figure du matériel précédent, montrant une sclérite articulée à l'extrémité d'une trachéide; **7,** sclérites polyrameuses de **M. blakeoides** (*Linder 1477*). 1-3, 5-7 × 266; 4 × 400.

l'épiderme supérieur. Vues en plan sur un limbe éclairci, elles simulent un thalle prosenchymateux. Leur existence se traduit à l'extérieur par une surface irrégulière des épidermes. Elles apparaissent déjà sur le pétiole, parfois à proximité du faisceau médian, mais forment plus souvent des écheveaux, de part et d'autre des faisceaux latéraux, là où s'amorcent les marges du limbe (JACQUES-FÉLIX, MOUTON & CHALOPIN, 1978).

Ces sclérites se rapportent au *type foliaire mémécyloïde*, qui inclut les sections *Mouririoidea*, *Polyanthema* et *Afzeliana*, que l'on pourrait regrouper en un seul sous-genre *Memecylon* (JACQUES-FÉLIX, 1978). Les *Mouriri*, autre genre de *Memecyloideæ* du continent américain, comprennent une petite section de trois espèces qui présentent ce même type de sclérites (MORLEY, 1976).

2. SCLÉRITES RAMIFORMES ET POLYRAMEUSES (Pl. 1, *5*, *6*, *7*). — Ces sclérites, massives et lignifiées, accompagnent des nervures tertiaires elles-mêmes robustes avec extrémités obtuses. Elles sont à peu près également réparties dans le mésophylle. Celles de leurs extrémités qui sont orientées vers les épidermes ne les atteignent pas, ou en un seul point, ce qui se traduit à l'extérieur par des surfaces plus ou moins grenues. Elles apparaissent déjà sur le pétiole, où elles sont dispersées dans le parenchyme et sans rapport apparent avec les faisceaux.

Ce type de sclérites contribue à caractériser le *type foliaire spathandroïde*, qui inclut : la section *Spathandra*, caractérisée par les sclérites polyrameuses du mésophylle et du pétiole (JACQUES-FÉLIX, MOUTON & CHALOPIN, 1978); la section *Biovulata*, caractérisée par les sclérites ramiformes du mésophylle et celles, plus rares et peu différenciées, du pétiole. Précisons que ces deux sections sont apparentées et pourraient être regroupées dans un sous-genre *Spathandra*.

3. SCLÉRITES SPHÉROÏDES, PEU DIFFÉRENCIÉES OU NULLES (Pl. 1, *2*, *3*). — A côté des *Memecylon* précédemment classés, nous avons, en Afrique : des espèces dont les nervures présentent des sclérites sphéroïdes uniformément réparties sur le limbe; d'autres dont les sclérites sont plus rares, localisées, par ex., de part et d'autre de la nervure médiane; d'autres enfin dont les extrémités sont « normales », ou parfois plus ou moins différenciées en brachytrachéides. Si quelques espèces semblent constamment pourvues ou dépourvues de sclérites, il en est d'autres chez lesquelles le caractère est indécis ou variable selon les feuilles examinées. Ces sclérites n'affectent pas grandement les tissus du mésophylle et ne se traduisent pas toujours clairement par la granulation des épidermes. Leur présence est également irrégulière sur les pétioles et ne concorde pas toujours avec celle des limbes correspondants.

Avec ou sans sclérites, ce type de nervation reste parfaitement distinct des précédents et caractérise le *type foliaire strychnoïde*, propre à la section *Strychnoidea* définie aussi par d'autres caractères. Les espèces dépourvues de sclérites ne sont pas rares et nous pourrions en ajouter une dizaine à celles qui sont citées au tableau. Si certaines sont effectivement appa-

rentées, on ne peut affirmer que l'absence de sclérites corresponde à une subdivision qui serait justifiée par ailleurs. La question est posée de savoir si des facteurs extérieurs interviennent sur la variabilité de ce caractère. La forme sphéroïde est reconnue chez le *M. oligoneuron* Bl., d'Indonésie, ayant aussi une nervation spathandroïde, mais ce peut être une simple convergence.

CONCLUSIONS

Le genre *Memecylon* est un genre fort ancien, ainsi qu'en témoigne son extension depuis le continent africain jusqu'aux terres du Pacifique, en passant par celles de l'Océan Indien. Il est réputé homogène, ou du moins formé d'une somme confuse de quelque trois cent cinquante espèces, alors qu'une dispersion aussi vaste, sur des aires aussi morcelées, aurait dû favoriser la formation d'unités subordonnées bien distinctes. Si les organes floraux de ce genre, effectivement peu évolué, sont médiocrement diversifiés dans leur morphologie externe, ils recèlent cependant quelques caractères fondamentaux, mis en évidence par des études plus approfondies, et avec lesquels ceux des organes foliaires sont en corrélation.

Nos investigations sur les sclérites conduisent aux conclusions suivantes :

1. La morphologie des sclérites est une composante majeure et souvent décisive de la typologie foliaire : soit que ce caractère permette d'unifier des formes secondaires de nervation; soit qu'il introduise, inversement, une distinction valable dans un type uniforme de nervation.

2. Les sclérites observées en Afrique sont peu diversifiées et correspondent à trois types foliaires principaux.

3. Les types morphologiques de sclérites ne sont significatifs que dans la mesure où leur corrélation avec les autres caractères fondamentaux de la classification est démontrée. Les rapports sont simples en Afrique où les trois principaux types correspondent à trois groupes systématiques, eux-mêmes subdivisés en six sections.

4. La comparaison entre types africains et indo-asiatiques de sclérites montre que certains sont communs et que d'autres sont particuliers à chacune de ces régions. Cette répartition géographique des sclérites, transposée au plan de la taxonomie, permet d'avancer : *a*) que l'unité (subgen. *Memecylon*) caractérisée par des sclérites filiformes et typifiée par le *M. capitellctum* L., de Sri Lanka, est bien commune à l'Afrique et à l'Asie; *b*) que les autres unités sont probablement limitées à l'Afrique. En effet, on ne peut induire que la section *Strychnoidea* a une extension asiatique, du seul fait qu'une espèce de type foliaire strychnoïde (feuilles trinerviées et sclérites sphéroïdes) y existe. Dans l'ignorance des caractères primaires

de l'espèce concernée, *M. oligoneuron*, on ne peut qu'assurer qu'elle n'appartient pas au sous-genre *Memecylon:* les sclérites contribuent à la définition des unités taxonomiques, elles n'en décident pas.

5. L'existence, d'une part, de *Memecylon* porteurs de sclérites sphéroïdes et d'espèces apparentées qui en sont dépourvues; l'existence d'autre part, de *Memecylon* distincts ayant des sclérites polyrameuses, permet de penser qu'une évolution africaine s'est produite selon deux voies opposées à partir du type sphéroïde : l'une vers une complication des formes, passant d'abord par le type ramiforme et aboutissant au type polyrameux; l'autre conduisant, inversement, vers une régression de ce caractère générique ancestral, passant d'abord par une moindre différenciation des sclérites, puis à leur raréfaction sur l'appareil vasculaire et aboutissant à leur complète disparition.

6. De nouvelles perspectives s'ouvrent à l'étude des sclérites, en raison des arguments que ces intéressantes productions histologiques apportent à l'élaboration d'une classification naturelle du genre *Memecylon*.

Bibliographie

Boureau, E., 1954, — *Anatomie végétale*, 3 vol. (Sclérites, 1 : 104), Paris.

Foster, A. S., 1946. — Comparative morphology of the foliar sclereids in the genus Mouriria Aubl., *Journ. Arnold Arbor.* 27 : 253-271.

Jacques-Félix, H., 1978. — Les subdivisions du genre Memecylon en Afrique, *Adansonia*, ser. 2, 17 (4) : 415-424.

Jacques-Félix, H., Mouton, J.-A. & Chalopin, M., 1978. — Nervation et types foliaires chez les Memecylon africains, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 67-81.

Lignier, O., 1887. — Recherches sur l'anatomie comparée des Calycanthées, des Mélastomacées et des Myrtacées, *Arch. Bot. Nord de la France* IV (Thèse), 455 p., 18 pl.

Morley, T., 1976. — Memecyleæ, *Fl. Neotropica*, Monogr. n° 15, 295 p.

Rao, T. A., 1951. — Studies on foliar sclereids in Dicotyledons V. Structure and development of the terminal sclereids in the leaf of Memecylon heyneanum Benth., *Proc. Indian Acad. Sci.* 34 B : 329-334.

Rao, T. A., 1957. — Comparative morphology and ontogeny of foliar sclereids in seed plant. I. Memecylon L., *Phytomorphology* 7 : 306-330.

Rao, T. A. & Bhupal, O. P., 1973. — Typology of sclereids, *Proc. Indian Acad. Sci.* 77 B : 41-55.

Rao, T. A. & Bhupal, O. P., 1974. — The utility of sclereid Typology in solving problems of synonymy in a few taxa of the genus Memecylon, *Proc. Indian Acad. Sci.* 80 B : 291-300.

Rao, T. A. & Dakshni, K. M. M., 1963. — Systematics of Memecylon. A preliminary survey based on the sclereid morphology, *Proc. Indian Acad. Sci.* 58 B : 28-35.

Tschirch, A., 1889. — *Angewandte Pflanzenanatomie* 1 (Sclérites: 300-307).

Van Tieghem, Ph., 1891. — Sur la structure et les affinités des Mémécylées, *Ann. Sci. Nat.* 7 (13) : 23-92.

Wickens, G. E., 1975. — Melastomataceæ, *Fl. Trop. E. Afr.* : 1-95.

NERVATION ET TYPES FOLIAIRES CHEZ LES MEMECYLON (MELAST.) AFRICAINS

H. JACQUES-FÉLIX, J. A. MOUTON & M. CHALOPIN

JACQUES-FÉLIX, H., MOUTON, J. A. & CHALOPIN, M. — 18.09.1978. Nervation et types foliaires chez les Memecylon (Melast.) africains, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 67-81. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Trois types foliaires, caractérisés par les formes de nervation et de sclérites, sont reconnus chez les espèces africaines de *Memecylon* et correspondent aux unités taxonomiques suivantes : 1, type mémécyloïde aux sections *Mouririoidea*, *Polyanthema* et *Afzeliana;* 2, type spathandroïde aux sections *Spathandra* et *Biovulata;* 3, type strychnoïde à la section *Strychnoidea*.

ABSTRACT: Three foliar types, characterised by venation and sclereids patterns, are recorded in the African species of *Memecylon* and correspond to the following taxonomic units: 1, memecyloid type to sections *Mouririoidea*, *Polyanthema* and *Afzeliana;* 2, spathandroid type to sections *Spathandra* and *Biovulata;* 3, strychnoid type to section *Strychnoidea*.

Henri Jacques-Fèlix, Jean A. Mouton & Monique Chalopin, Laboratoire de Phanèrogamie, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

Les organes floraux des *Memecylon* étant peu différenciés et manquant souvent sur les spécimens de collection, les caractères des organes végétatifs sont davantage pris en considération par les systématiciens qui ont à traiter de ce genre. Ainsi, il est remarquable que ces auteurs placent toujours les caractères foliaires en priorité dans leurs clés dichotomiques, tant pour la distinction des principaux groupes, d'après la nervation, que pour la séparation des espèces, d'après les autres caractères de la morphologie et de la biométrie.

La nervation doit cet intérêt particulier à ce qu'elle se présente sous quelques aspects différents, dont certains ont été jugés suffisants par d'anciens auteurs pour distinguer le genre *Spathandra* du genre *Memecylon*. Malheureusement ce caractère n'est pas toujours également compris. COGNIAUX (1891) et GILG (1898), reconnaissaient indépendamment quatre grands groupes d'espèces d'après la morphologie foliaire; position tout à fait légitime pour des clés d'identification, mais qui serait peut-être discutable s'il s'agissait d'ériger ces groupes en autant d'unités systématiques. C'est ainsi que PERRIER DE LA BÂTHIE (1932), pour classer en sections les *Memecylon* de Madagascar, a renoncé aux données de la nervation, dont il disait, justement, que leur interprétation dépend du degré d'opacité des feuilles. De plus, certains cas sont effectivement ambigus et donnent lieu à confusion. C'est ainsi que ENGLER (1921) a réuni des espèces de types foliaires différents dans de mêmes sections basées, par lui-même, sur la nervation.

INTRODUCTION

Nous nous proposons d'éliminer ces contradictions par une étude précise des caractères du système vasculaire et de leurs rapports avec ceux de la morphologie externe, habituellement utilisés.

Techniques

Si un examen attentif des feuilles permet déjà un premier classement de la nervation primaire, d'autres méthodes sont nécessaires pour l'étude des nervures secondaires et tertiaires. Pour le limbe nous avons isolé les appareils vasculaires du mésophylle, selon une technique mise au point par l'un de nous (Mouton, 1972), ou nous avons simplement éclairci des fragments de feuilles par la potasse (ou soude) caustique. Pour le pétiole nous avons également procédé par éclaircissage, ou par coupes transversales pratiquées à différents niveaux et plus particulièrement au point caractéristique (Petit, 1887), c'est-à-dire à la limite pétiole-limbe.

Glossologie

Depuis quelques années plusieurs auteurs se sont préoccupés de normaliser les études de morphologie foliaire. Certains, comme Mouton (1970), Hickey (1973), Dilcher (1974), se sont surtout basés sur les travaux fondamentaux de C. von Ettinghausen (1861); d'autres, comme Melville (1976), ont proposé de nouvelles définitions. Par ailleurs, des études comme celles de Mouton (1972), Hickey & Wolfe (1975), sont plutôt consacrées à l'évolution de la morphologie foliaire au cours de la phylogenèse. Le classement analogique des formes de nervation, établi par C. von Ettinghausen (1861) pour les besoins de la paléobotanique et conservé par certains des travaux récents, reste nécessairement à forte dominance physionomique, c'est-à-dire qu'il rassemble des formes de convergence, indépendamment des structures réelles, et qu'il néglige la notion de variabilité qui permettrait de rapporter de simples diversifications spécifiques à leurs types fondamentaux. Des recommandations faites par ces auteurs, nous retiendrons surtout les termes techniques, utiles à la description méthodique de l'appareil vasculaire, moins les termes nomenclaturaux appliqués aux types de nervation.

Caractères généraux

C'est au cours de la discussion que nous citerons les espèces choisies pour étude parmi les différentes catégories morphologiques dites « uninerviées », « subtrinerviées » et « trinerviées »[1].

1. Hormis les études auxquelles nous nous référons, soit ici, soit à la suite de l'article sur les sclérites, il n'en existe guère d'autres qui soient consacrées à la feuille des *Memecylon* et elles sont répertoriées dans les ouvrages généraux comme ceux de Metcalfe & Chalk (1950), Esau (1965), Napp-Zinn (1973), etc.

Pétiole (Pl. 1, *A*). — Le passage de l'appareil vasculaire de la tige à la feuille, tel qu'il peut être observé sur le pétiole, permet de reconnaître le nombre et le niveau d'individualisation des nervures primaires. Une coupe transversale, faite au point caractéristique chez diverses espèces, montre constamment trois faisceaux, le médian étant toujours plus développé que les latéraux. En quelques cas, ceux-ci sont plus nombreux, régulièrement disposés en arc de cercle et de moins en moins développés vers l'extérieur. Leur structure a fait l'objet de remarques de LIGNIER (1887), de VAN TIEGHEM (1891), plus incidemment de JACQUES-FÉLIX (1935), dont nous ne retiendrons que les particularités utiles à notre propos. Le faisceau médian se présente sous l'aspect d'un arc ligneux, plus ou moins largement ouvert ou involuté, avec du phloème sur ses deux faces. Parfois il y a formation d'un tissu ligneux antérieur; plus rarement le bois forme un anneau complet. Nous n'avons observé ce dernier caractère que chez deux espèces, alors que c'est la structure la plus fréquente chez les *Mouriri* du continent américain (MORLEY, 1976). Les faisceaux latéraux sont plus fréquemment fermés.

Limbe (Pl. 2). — Les trois faisceaux différenciés du pétiole sont ceux des trois nervures primaires : une médiane et deux latérales. Celles-ci, après un trajet curviligne, atteignent le sommet du limbe : nous les nommerons « convergentes », ou bien nous préciserons « convergentes principales » (*a* 1), par opposition aux « convergentes additionnelles » (*a* 2). La nervation secondaire est représentée par des nervures transversales (*b*), reliant plus ou moins directement la médiane aux convergentes et connectant aussi les convergentes entre elles. Ces connexions principales déterminent autant de champs internervaires, lesquels ne sont cependant pas des entités rigoureusement définies. Les nervures intersecondaires (*c*), issues des primaires ou secondaires, sont plus grêles et leurs connexions déterminent une deuxième catégorie d'aires fermées : les mailles. Les nervures tertiaires (*d*), occupent ces mailles et leur extrémité est généralement modifiée en sclérites. La nervation marginale, formée de nervures tertiaires, peut présenter quelques caractères particuliers.

L'appareil vasculaire forme un tout indissociable, et la hiérarchie de ses constituants, telle que nous venons de l'exposer, est surtout une commodité descriptive. Toutefois, ce sont les différences dans les rapports de prédominance, de nombre, de position et de structure de ces différentes parties, qui déterminent les formes de nervation et les types foliaires.

LES FORMES DE NERVATION

Nous rechercherons d'abord s'il existe une architecture fondamentale qui soit commune à l'ensemble du genre, puis nous en distinguerons les divers agencements qui déterminent les différents types foliaires.

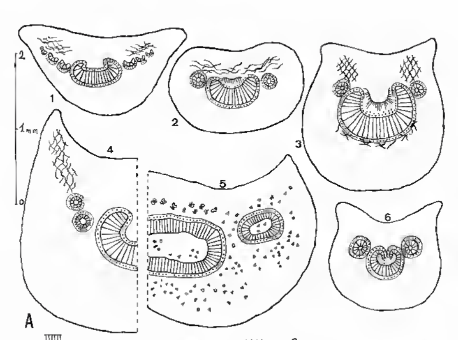
CARACTÈRE COMMUN : LA NERVATION ACRODROME

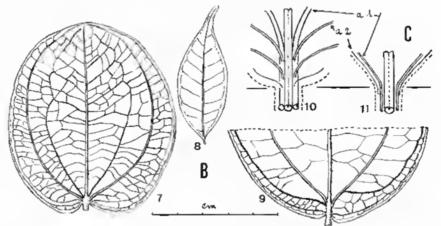
Le caractère commun et dominant est la présence constante de deux convergentes connectées transversalement avec la médiane. Lorsque ces convergentes sont ténues, apparemment peu fonctionnelles et rejetées près de la marge, elles ne sont pas toujours évidentes, d'où l'expression de feuilles « uninerviées » utilisée en morphologie externe. La mise à nu de l'appareil vasculaire de telles feuilles, celle du *M. germainii* par ex. (Pl. 2, *1*), révèle bien leur existence. Parfois c'est leur nature de nervure primaire qui est ignorée par confusion avec la nervation brochidodrome, terme qui devrait ne s'appliquer qu'aux feuilles dont ce sont les nervures secondaires, étagées sur la médiane et connectées entre elles par « courbure et renforcement de leur extrémité », qui forment la nervure convergente. Ce n'est pas le cas pour les *Memecylon*, car même des nervures spectaculairement coarquées (brochidomorphes), comme celles du *M. zenkeri* (Pl. 4, *1*) par ex., sont bien des primaires déjà différenciées sur le pétiole (Pl. 1, *4*).

LIGNIER (1887), ayant étudié la nervation du *M. cumingianum*, soulignait déjà qu'une telle nervure submarginale est l'homologue de la première nervure latérale des feuilles plurinerviées, habituelles aux autres *Melastomataceæ*. Il nous est d'autant plus facile d'adopter ce point de vue que c'est parmi les *Memecylon* eux-mêmes que nous avons de telles feuilles, dont les convergentes principales sont manifestement accompagnées d'additionnelles. Lorsque le nombre de ces convergentes est élevé (il peut varier de deux à quatre paires, ce qui correspond à des feuilles 5-7 à 9-nerviées), les plus externes sont souvent récurvées, en rapport avec un limbe plus ou moins cordé. Qualifier une telle nervation de campylodrome, par opposition à une nervation acrodrome, serait accorder, à ce caractère numérique, une signification architecturale qu'il n'a pas. C'est ainsi que MELVILLE (1976), qui regroupe ces nervations sous le nom de « convergate leaves », donne l'exemple de plusieurs *Dioscorea* dont les feuilles ont de une à quatre paires de convergentes.

Dans sa minutieuse étude de 1887, LIGNIER faisait déjà remarquer que si la vascularisation des *Melastomataceæ* est diversifiée au niveau de la tige — particularité mise à profit par VAN TIEGHEM pour sa classification anatomique de la famille —, elle est homogène au niveau de la feuille. En d'autres termes, il estimait que la nervation des *Memecylon* ne diffère pas, fondamentalement, de celle des autres *Melastomataceæ*, tout en marquant une transition vers la famille voisine des *Myrtaceæ*.

Ce sera aussi notre première conclusion. Quelles que soient leurs apparences, « uninerviées » ou « plurinerviées », les feuilles de *Memecylon* ont toujours une nervation primaire constituée d'une médiane et de deux convergentes principales parfaites : c'est une nervation acrodrome, comme celle des autres *Melastomataceæ* (MOUTON, 1970, p. 173). Les convergentes additionnelles qui s'y ajoutent ne modifient pas cet élément primaire de la nervation. Nous remarquons aussi que les nervures secondaires établissent toujours, selon des modalités variables, des connexions transversales entre ces convergentes et la médiane : c'est une nervation fermée.





Pl. 1. — **A** : Coupes transversales de pétioles de Memecylon : **1**, **M. lateriflorum**; **2**, **M. polyanthemos**; **3**, **M. calophyllum**; **4**, **M. zenkeri**; **5**, **M. blakeoides**; **6**, **M. cinnamomoides**. — **B** : Feuilles de Memecylon : **7**, **M. macranthum** (*Le Testu 5804*); **8**, **M. bebaiense** (*Tessmann 800*); **9**, **M. memecyloides** (*Guillaumet 655*). — **C** : Types de pétioles (schemas) : **10**, pétiole caulinaire strychnoïde; **11**, pétiole foliaire mémécyloïde. Explications dans le texte.

En résumé nous ramenons les divers agencements de la nervation primaire à un seul type architectural de base. User des termes hyphodrome, brochidodrome, campylodrome, etc., soit de façon inexacte, soit pour désigner des caractères spécifiques, sinon fluctuants, serait diluer la signification des types foliaires réels à établir sur d'autres bases. Les formes secondaires de nervation ont certes leur intérêt, mais elles sont à utiliser dans un travail de spéciation, ou à intégrer dans un contexte plus général.

CARACTÈRES DISTINCTIFS : LES TYPES FOLIAIRES

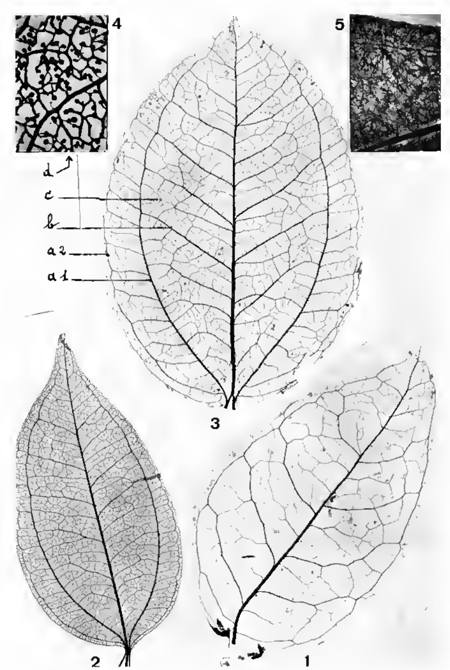
Le plus immédiat des caractéres distinctifs concerne les rapports de prédominance et de position entre la nervure médiane et les convergentes. Puis viennent ceux relatifs au nombre et à la nature des convergentes additionnelles, ainsi qu'à la morphologie corrélative des secondaires. Enfin, les nervures tertiaires apportent l'argument décisif avec leurs sclérites. Sur un premier examen de la nervation et des sclérites, on pourrait n'établir que deux grands types foliaires, n'offrant entre eux aucune transition. Mais une étude plus détaillée des sclérites et la prise en considération de certains autres caractéres essentiels à la classification, nous font préférer la proposition de trois types plus homogènes : 1) le type mémécyloïde, qui inclut le *M. capitellatum*, espèce-type du genre *Memecylon ;* 2) le type spathandroïde, représenté par le *M. blakeoides* (= *Spathandra cærulea*)*;* 3) le type strychnoïde, propre à la section *Strychnoidea*.

1. — Type mémécyloïde

C'est le type des feuilles dites « uninerviées » ou « subtrinerviées ». Le pétiole présente trés tôt les caractères foliaires (Pl. 1, *11*). Les faisceaux sont bien séparés; les latéraux de taille beaucoup plus réduite. La base des feuilles, même lorsqu'elle est exceptionnellement subcordée ou auriculée, est étroitement cunéée sur le pétiole, en rapport avec le passage des convergentes qui s'écartent dès leur entrée dans le limbe pour occuper leur position submarginale. En quelques cas la feuille est décurrente jusqu'à la base où une coupe transversale montre une troisième paire de faisceaux (Pl. 1, *1*).

Homogène par ses caractéres essentiels, le type mémécyloïde présente trois formes secondaires, inégalement distinctes.

Forme polyanthème. — Elle représente un état moyen, le plus répandu, que nous décrivons d'après les *M. germainii* (Pl. 2, *1*) et *M. myrtilloides* (Pl. 2, *5*). Les convergentes (*a*) sont submarginales, uniformément grêles sur tout leur trajet et bien différentes de la médiane. Les secondaires transversales (*b*), d'abord robustes, sont rapidement plus grêles dès qu'elles se ramifient, et ne sont connectées avec les convergentes qu'aprés un trajet sinueux, de sorte que les champs internervaires sont imprécis et les arcures



Pl. 2. — Appareils vasculaires de **Memecylon** : **1**, M. **germainii** (les sclérites filiformes ont été éliminées, sauf là où elles sont représentées par des taches grises); **2**, M. **cinnamomoides** (typiquement sans sclérites); **3**, M. **memecyloides** (typiquement sans sclérites); **4**, M. **guineense**; **5**, M. **myrtilloides** (la feuille est orientée transversalement). 1-3 × 1; 4-5 × 10. Explications dans le texte.

imposées aux convergentes peu prononcées. Les intersecondaires (*c*) sont grêles et forment des mailles lâches. Enfin les tertiaires (*d*) sont capillaires et se résolvent en sclérites filiformes, qui sortent du plan de l'appareil vasculaire et occupent une place considérable du mésophylle (Pl. 2, *5*; 3, *3*, *4*). Les convergentes additionnelles (*a* 2) sont très réduites et forment un feston irrégulier rattaché aux principales. Si, dans ce type de feuilles, les convergentes principales sont parfois visibles en examen externe, les additionnelles ne sont révélées que par dénudation de l'appareil vasculaire, bien que leur origine soit parfaitement basilaire, sinon pétiolaire.

Le pétiole est pourvu de sclérites, du même type que celles du limbe, disposées en écheveaux au-dessus des faisceaux, ou localisées de part et d'autre des faisceaux latéraux, là où s'amorcent les marges du limbe. Le faisceau central est ouvert; les latéraux sont fermés (Pl. 1, *1-4*).

Forme afzeliane. — Les convergentes principales sont plus écartées de la marge, plus nettement coarquées par les transversales, avec lesquelles elles délimitent des champs internervaires mieux définis. Les arches formées par les additionnelles et les transversales sont plus précises et parfois visibles en examen externe (Pl. 4, *1*). Parmi les espèces présentant cette forme, le *M. arcuato-marginatum* var. *simulans*, montre le cas assez rare de convergentes qui entrent ensemble dans la côte médiane pour ne se séparer que dans le limbe. Malgré cela la convergente additionnelle est suprabasilaire et c'est une nerville basipète qui irrigue cette partie libre du limbe.

Forme mouririoïde. — Cette forme, représentée par le *M. lateriflorum* (Pl. 4, *2*), est plus originale et caractérisée par de nombreuses nervures secondaires, équivalentes, peu obliques, formant, avec les intersecondaires, des mailles étroites, oblongues à losangiques. Les tertiaires qui les occupent sont nettement médiatropes (Pl. 3, *4*). Les convergentes additionnelles sont bien définies, d'origine pétiolaire, parallèles et peu connectées aux principales; leur autonomie est confirmée par l'émission de tertiaires médiatropes. La nervation marginale est plus ou moins convergente.

Le pétiole est plus ou moins laminé; les faisceaux sont largement ouverts, parfois avec du bois antérieur; les sclérites sont du type général (Pl. 1, *1*).

En résumé, la nervation du type mémécyloïde est surtout caractérisée par le nombre restreint des convergentes. On reconnaît que cette limitation est typique à ce que l'espace marginal, qui serait parfois assez large dans la forme afzeliane pour laisser place à une deuxième additionnelle, est occupé par une nervation dendroïde riche en sclérites bordant la marge (Pl. 2, *5*).

Au titre des variations on peut noter que chez les feuilles ayant un large espace médian, la vascularisation conduit parfois à la brochidomorphie en privilégiant certaines connexions intersecondaires. Cela apparaît dans *M. germainii* (Pl. 2, *1*), et quelques cas, plus prononcés, existent chez d'autres

espèces. Ainsi pourrait-on croire à une nervation « brochidodrome festonnée » si l'on méconnaissait la prédominance des convergentes primaires[1].

2. — Type spathandroïde

Les types spathandroïde et strychnoïde correspondent, l'un et l'autre, aux feuilles « trinerviées » ou « plurinerviées ». Le type spathandroïde étant plus homogène, de ce fait qu'il n'intéresse que quelques espèces, nous développerons nos observations d'après le type strychnoïde.

Les sclérites spathandroïdes sont ramiformes ou polyrameuses (Pl. 3, *1*, *2*), toujours présentes et généralement abondantes. Van Tieghem (1891, p. 40) avait déjà remarqué que l'association entre ces sclérites et les feuilles « trinerviées », s'opposait à celle des sclérites filiformes avec les feuilles « uninerviées ».

Sur le pétiole les sclérites sont nombreuses, dispersées dans le parenchyme, différenciées ou non. Le faisceau médian est fermé chez le *M. blakeoides* (Pl. 1, *5*), ouvert chez le *M. barteri*.

3. — Type strychnoïde

Variable dans le détail, il ne présente pas de formes distinctes et on peut le décrire d'après les *M. cinnamomoides* et *M. memecyloides* (Pl. 2, *2*, *3*).

Le pétiole conserve plus longtemps les caractères caulinaires, c'est-à-dire que les faisceaux sont tardivement différenciés, presque équivalents, et entrent tous les trois dans la côte médiane (Pl. 1, *10*). En conséquence, les convergentes principales (*a* 1) sont suprabasilaires, elles se détachent sous un angle aigu, sont presque aussi robustes que la médiane, ont un trajet mésotrope et ne sont parfois coarquées que vers le sommet où elles sont plus grêles. Les convergentes additionnelles (*a* 2) ne se forment donc elles-mêmes qu'au niveau du limbe et peuvent, de ce fait, augmenter en nombre avec l'élargissement de la feuille au cours de la croissance. Ces convergentes successives sont indépendantes les unes des autres et leur origine se situe en position de plus en plus proximale sur les deux faisceaux principaux (Pl. 1, *7*, *9*, *10*). Les secondaires principales (*b*), qui connectent directement la médiane et les convergentes, ne prennent de l'importance, en délimitant des champs internervaires assez précis, qu'à une certaine distance au-dessus de la base. Quant aux transversales interconvergentes, elles sont plus régulièrement distribuées, plagiotropes ou arquées. Les intersecondaires (*c*) sont différentes de celles du type mémécyloïde, car elles restent relativement robustes, sont immédiatement ramifiées-réticulées et forment des mailles étroites, irrégulières ou polygonales. Les tertiaires (*d*) sont linéaires, obtuses à leur extrémité, c'est-à-dire dépourvues de sclérites (Pl. 2, *2*, *3*), ou différenciées en sclérites sphéroïdes (Pl. 2, *4*).

1. En réalité il s'agit de feuilles opaques à nervation obscure et ces particularités ne sont guère visibles en morphologie.

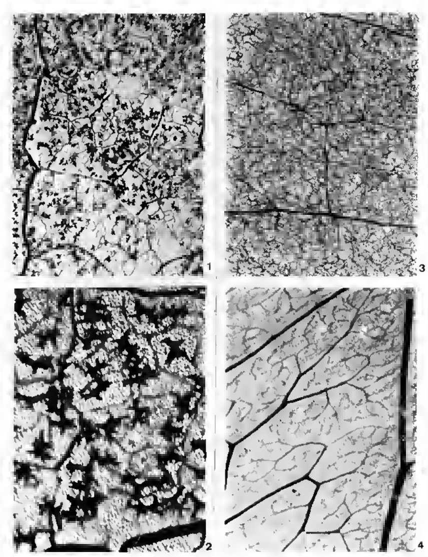
La nervation marginale conserve ces mêmes caractères, de ce fait qu'elle est également réticulée, avec une bordure fermée ou presque.

Les variations et « anomalies » portent sur le nombre et la formation des convergentes additionnelles. Lorsque ces convergentes sont nombreuses (jusqu'à quatre paires), les plus externes sont nécessairement incomplètes et prennent de plus en plus le caractère de nervures secondaires, bien qu'elles conservent, normalement, leur origine basilaire. Parfois, cependant, elles semblent, ou sont effectivement, supplantées par une secondaire plus robuste; mais il existe toujours une ultime convergente submarginale, différenciée en dessous de la pénultième sur le faisceau de la convergente principale. Ces caractères peuvent varier chez une même espèce. Chez les *M. cinnamomoides*, ou *M. memecyloides*, par ex., il est fréquent que telle feuille montre des convergentes principales et additionnelles presque équivalentes, parce que différenciées simultanément en un même point, et que telle autre, en raison d'une croissance accélérée, montre inversement des additionnelles suprabasilaires. Normalement leur symétrie est maintenue sur les deux moitiés de la feuille; cependant il peut y avoir décalage, comme dans le cas figuré (Pl. 1, *9*). Un exemple différent, similaire à celui que nous avons souligné pour une feuille mémécyloïde (Pl. 2, *1*), est fourni par le *M. macranthum* (Pl. 1, *7*), dont certaines feuilles ont une convergente, basilaire au départ, brochidomorphe vers le haut, intercalée entre la médiane et les convergentes principales. Il y a aussi quelques cas pièges comme celui du *M. bebaiense* (Pl. 1, *8*), chez lequel les convergentes principales sont submarginales, coarquées dès la base, et les additionnelles très obscures. Ce sont là les apparences du type mémécyloïde, mais les autres caractères, dont l'absence de sclérites filiformes, permettent d'éviter l'erreur.

Sur le pétiole les sclérites sont dispersées dans le parenchyme et sont indifférenciées, ou bien elles manquent totalement (Pl. 1, *6*). Le faisceau médian est généralement canaliculé avec des marges très infléchies; il est cylindracé chez le *M. fasciculare*.

Notre deuxième conclusion est que la nervation convergente additionnelle est l'élément variable qui s'ajoute à la nervation acrodrome, primaire et stable. Elle couvre une gamme qui va de la paire additionnelle unique, obscure et souvent subordonnée à la principale, comme dans le type mémécyloïde, à la formation de plusieurs convergentes bien individualisées, comme dans les types spathandroïde et strychnoïde. Nécessairement issues des deux principaux faisceaux latéraux, les additionnelles sont immédiatement plus grêles que les principales et il serait vain de discuter de leur origine, primaire ou non, laquelle peut varier selon le rythme de la croissance foliaire. Le caractère architectural de la feuille n'est pas modifié par ces variations : il consiste toujours dans la formation de nervures basilaires, qui subissent une orientation acrodrome et dont les plus externes sont toujours submarginales. Il existe cependant deux tendances :

— La feuille mémécyloïde, caractérisée par la prédominance de la médiane et des secondaires transversales qui occupent la presque totalité



Pl. 3. — Nervations tertiaires de Memecylon : **1, M. blakeoides,** nervation et sclérites spathandroides; **2,** même espece, on voit très bien les rapports entre les sclérites et les mailles de la nervation; **3, M. arcuato-marginatum** (la feuille est orientée transversalement), nervation et sclérites mémécyloides; les sclérites débordent largement des mailles; **4, M. lateriflorum,** les nervures se résolvent en sclérites filiformes réfringentes. 1, 3 × 50; 2, 4 × 200.

du limbe, au détriment des convergentes, tend vers une architecture penninerviée. Elle se rapproche en cela d'un type foliaire fréquent chez les *Myrtaceæ*, duquel Hickey & Wolfe (1975) disent qu'il tend au parallélisme transversal des nervures secondaires, intersecondaires et tertiaires. Mais il convient surtout de faire le rapprochement avec d'autres genres de *Memecyloideæ*. La forme mouririoïde ressemble beaucoup à celle de nombreux *Mouriri*, décrits comme penninerviés, et dont le pétiole ne présente effectivement qu'un seul faisceau (Morley, 1976).

— La feuille sphathandroïde, ou strychnoïde, dont la médiane et les convergentes se partagent l'appareil vasculaire, avec moindre importance des transversales, a une architecture plurinerviée qui se rapproche davantage de celle présentée par de nombreuses *Melastomatoideæ*.

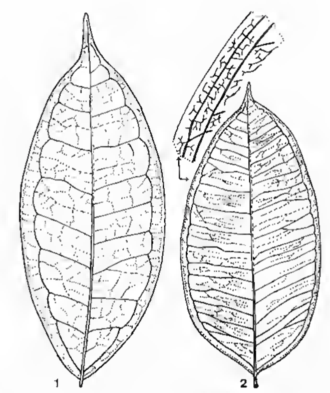
TYPES FOLIAIRES ET CLASSIFICATION

Ces trois grands types structuraux : mémécyloïde avec sclérites filiformes; spathandroïde avec sclérites ramiformes ou polyrameuses; strychnoïde sans sclérites ou avec sclérites sphéroïdes, sont indépendants du milieu et de la biomorphologie foliaire qui en découle. Ils se répartissent également parmi les espèces héliophiles ou sciaphiles, qu'elles soient de type foliaire moyen (mésophylles), ou extrême (macrophylles ou microphylles). Par contre ils sont associés aux autres groupes de caractères, de la fleur ou du fruit, qui ont permis la subdivision du genre en six sections (Jacques-Félix, 1977).

La feuille mémécyloïde correspond exactement à un type d'embryon et ne comporte aussi qu'un type de sclérites. Cependant nous y avons reconnu plusieurs formes qui correspondent à autant de sections. La forme mouririoïde est parfaitement originale et concerne la section *Mouririoidea*. Les deux autres sont moins différentes entre elles. La forme afzeliane, dite « subtrinerviée », est pourtant au centre de notre problème par les confusions qu'elle a pu entraîner. En 1898, dans sa clé dichotomique, Gilg en faisait justement une rubrique particulière, dont la composition correspond, à une espèce près (*M. memecyloides*), à notre section *Afzeliana*, basée, entre autres caractères, sur la forme ellipsoïde du fruit; et ce fut l'erreur de Engler (1921) de classer tout ce groupe d'espèces dans sa section *Strychnoidea*. La forme polyanthème, qui marque au maximum la réduction des convergentes sur des feuilles dites « uninerviées », s'accorde avec la section *Polyanthema*, caractérisée par des fruits sphéroïdes.

La feuille spathandroïde concerne deux petites sections, *Spathandra* et *Biovulata*, dont les embryons sont apparentés, mais non identiques, et que séparent aussi quelques autres caractères moins importants, dont la forme des sclérites.

La feuille strychnoïde concerne davantage d'espèces. Variable par le nombre des convergentes et la nature des sclérites, elle reste parfaitement distincte des précédentes. Ainsi comprise elle correspond à la section *Strychnoidea*, bien définie par son embryon et quelques autres caractères.



Pl. 4. — Feuilles mémécyloïdes × 2/3 : **1, Memecylon zenkeri**, forme afzeliane; **2, M. lateriflorum**, forme mouririoïde. Nervation schématisée d'après des feuilles éclaircies. Explications dans le texte.

NERVATION ET MORPHOLOGIE FOLIAIRE

Bien que cela ne soit pas de notre propos, nous pouvons faire quelques remarques sur les rapports entre la nervation et quelques autres caractères morphologiques, généraux ou spécifiques.

La nervation marginale ne produit jamais de ces nervilles excurrentes qui déterminent les marges serretées-ciliées ou dentées, caractéristiques de nombreuses *Melastomatoideæ*. Si la marge est toujours entière, elle est parfois ondulée et parallèle aux arches des convergentes principales, comme cela peut s'observer, de façon inconstante, dans la section *Afzeliana*.

Les deux principaux types de nervation sont en corrélation avec la forme générale du limbe. Les feuilles mémécyloïdes ont fréquemment un développement longitudinal, avec des formes lancéolées, elliptiques ou oblongues; les fluctuations biométriques portent surtout sur l'allongement, avec augmentation du nombre des nervures transversales. Les feuilles strychnoïdes ont plus souvent des formes lancéées, ovales, cordées, parfois

presque circulaires (Pl. 1, 7); les fluctuations biométriques se font surtout par élargissement de la base, avec augmentation du nombre des convergentes.

Chez quelques espèces de la section *Afzeliana*, le limbe est parfois bullé par les champs internervaires réalisés entre médiane, transversales et convergentes, ce qui fait que ces nervures apparaissent fortement imprimées au-dessus. Cela s'observe aussi, à un moindre degré, chez certaines feuilles strychnoïdes, qui ont un espace marginal plan et régulier, relativement à la surface bombée des espaces médians.

La saillie plus ou moins prononcée des nervures, sur l'une ou l'autre face, peut tenir à plusieurs causes. D'une manière très générale, la nervure médiane est imprimée au-dessus, en rapport avec le caractère canaliculé du faisceau. Nous avons une exception avec le *M. fasciculare*, dont le faisceau médian cylindracé provoque la saillie de cette nervure à la face supérieure.

CONCLUSIONS

Les caractères foliaires des *Memecylon*, utilisés jusqu'alors de manière empirique, ont une valeur taxonomique certaine. La présente étude ayant montré la concordance entre caractères structuraux et caractères morphologiques, il est possible, désormais, de classer correctement les espèces d'après le seul examen raisonné de leurs feuilles.

La recherche des homologies de la nervation, sous-jacentes aux variations superficielles, spécifiques ou évolutives, a permis de reconnaître un type architectural fondamental, commun à l'ensemble du genre et identique à celui des autres *Melastomataceæ*, comme cela est normal pour des unités taxonomiques bien établies dans leurs limites naturelles.

L'interprétation exacte des divers agencements de ce type architectural et l'étude de certains caractères structuraux, comme ceux des sclérites, a permis de reconnaître trois principaux types foliaires associés à d'importants caractères des organes reproducteurs.

Ces trois types foliaires principaux et leurs formes secondaires, correspondent à six sections que l'on pourrait regrouper en trois unités supérieures.

Établis d'après les *Memecylon* africains, sur une somme de caractères dont ils sont l'expression synthétique, les types foliaires, mémécyloïde, spathandroïde et strychnoïde, ne concernent vraisemblablement qu'une partie des espèces non africaines et ne sont valables que pour ce genre seulement.

Bibliographie

Cogniaux, A., 1891. — Melastomaceæ, *Monogr. Phan.* 7, 1256 p., Paris.
Dilcher, D. L., 1974. — Approaches to the identification of angiosperm leaf remains, *Bot. Rev.* 40 : 1-157.

ENGLER, A., 1921. — Memecylon, *Pflanzenw. Afr.* 3 (2) : 763-769.
ESAU, K., 1965. — *Plant Anatomy*, ed. 2, 767 p.
ETTINGHAUSEN, VON C., 1861. — Die Blattskelete der Dikotyledonen mit besondere Rücksicht auf die Untersuchung und Bestimmung der fossilen Pflanzenreste, *Kön. Hof. und Staatsdruckerei*, 308 p., Vienne.
GILG, E., 1898. — Melastomataceæ *Monogr. Afr.* 2, 52 p., 10 pl., Leipzig.
HICKEY, L. J., 1973. — Classification of the architecture of dicotyledonous leaves, *Amer. Journ. Bot.* 60 : 17-33.
HICKEY, L. J. & WOLFE, J. A., 1975. — The bases of Angiosperm Phylogeny: vegetative morphology, *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62 : 538-589.
JACQUES-FÉLIX, H., 1935. — Un nouveau Memecylon de la Côte d'Ivoire, *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, ser. 2, 7 : 148-150.
JACQUES-FÉLIX, H., 1977. — La graine et l'embryon chez les Memecylon (Mélast.) africains, *Adansonia*, ser. 2, 17 (2) : 193-203.
JACQUES-FÉLIX, H., 1978. — Les subdivisions du genre Memecylon en Afrique, *Adansonia*, ser. 2, 17 (4) : 415-424.
LIGNIER, O., 1887. — Recherches sur l'anatomie comparée des Calycanthées, des Mélastomacées et des Myrtacées, *Arch. Bot. Nord de la France* 4 (These), 455 p., 18 pl.
MELVILLE, R., 1976. — The terminology of leaf architecture, *Taxon* 25 : 549-561.
METCALFE, C. R. & CHALK, L., 1950. — *Anatomy of the Dicotyledons*, Melast. 1 : 637-649.
MORLEY, T., 1976. — Memecyleæ, *Fl. Neotropica*, Monogr. n° 15, 295 p.
MOUTON, J. A., 1970. — Architecture de la nervation foliaire, *C. R. 92ᵉ Congrès nation. Soc. sav., Strasbourg et Colmar, 1967, Sciences* 3 : 165-176.
MOUTON, J. A., 1972. — Contribution de la Morphologie foliaire à la Phylogénie des Angiospermes, *C. R. 93ᵉ Congrès nation. Soc. sav., Tours, 1968, Sciences* 3 : 199-209.
MOUTON, J. A., 1972. — Une nouvelle méthode d'isolement de la nervation des feuilles d'arbres, *Bull. Soc. Bot. Fr.* 119 : 581-590.
NAPP-ZINN, K., 1973. — *Anatomie des Blattes. II Angiospermen*, 2 vol.
PERRIER DE LA BÂTHIE, H., 1932. — Les Mélastomacées de Madagascar, *Mém. Acad. Malgache* 12, 292 p.
PETIT, L., 1887. — *Le pétiole des Dicotylédones au point de vue de l'anatomie comparée et de la taxinomie*, Thèse, 191 p., 6 pl., Paris.
RAO, T. A. & JACQUES-FÉLIX, H., 1978. — Les types de sclérites foliaires et la classification des Memecylon africains, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 59-66.
VAN TIEGHEM, Ph., 1891. — Sur la structure et les affinités des Mémécylées, *Ann. Sci. nat.* 7 (13) : 23-92.

INDEX DES MEMECYLON CITÉS

SUR LE DÉTERMINISME DE LA FORME DE FEUILLES DE DICOTYLÉDONES

B. JEUNE

JEUNE, B. — 18.09.1978. Sur le déterminisme de la forme de feuilles de Dicotylédones, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 83-94. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : La forme pennée est assurée par un allongement de la base de la jeune ébauche associé à l'activité de deux centres générateurs de lobes latéraux. Le développement basipète est une conséquence de la position sub-basale de ces centres.

Que le limbe soit étroitement divisé ou non provient de la séparation plus ou moins complète des zones à mitoses périclines (d'élargissement) et des zones à mitoses anticlines (d'allongement). Quand ces zones coïncident totalement, les divisions paraissent orientées aléatoirement et la feuille adulte est entière; dans ce cas, seule la nervation pennée rappelle l'existence des centres générateurs en l'absence d'expérimentation.

La brochidodromie des nervures latérales est provoquée par une dominance apicale du sommet de l'ébauche pendant l'initiation de leur procambium. L'expérimentation permet de l'annuler.

ABSTRACT: The pinnate shape is ensured by an elongation of the base of the young leaf associated with the activity of two generative centers in the lateral lobes. The basipetal development is due to the subasal location of these centers.

The fact that the lamina should be, either closely divided or not is due to the more or less complete separation of the zones of periclinal divisions (of widening) and the zones of anticlinal divisions (of lenghtening). When these zones totally coincide the divisions seem to be orientated in a random manner and the adult leaf is entire; in this case only the pinnate venation stands to establish the existence of generative centers without experimentation.

The brochidodromous lateral veins are due to an apex dominance of the top of the young leaf during the initiation of its procambium. This can be eliminated by experimentation.

Bernard Jeune, Équipe de Morphologie végétale, Université Pierre & Marie Curie, 7, quai St-Bernard, 75005 Paris, France.

Le présent article veut être l'exposé d'une hypothèse, d'un schéma concernant le développement de certaines feuilles de dicotylédones. Pourquoi un travail de plus dans un domaine où ils sont déjà particulièrement nombreux?

Parce que, presque tous, variantes d'un schéma devenu classique, acceptent plusieurs concepts, à notre avis en contradiction avec certaines données actuelles. Le schéma classique, dont la première expression complète et détaillée fut formulée par LIGNIER (1887) est le suivant : les feuilles s'accroissent par un méristème, d'abord terminal, puis marginal, et enfin intercalaire. La version la plus répandue de cette théorie est celle d'AVERY (1933) reprise notamment par FOSTER (1936) et HARA (1957). Grâce aux

modalités de fonctionnement, supposées très variées, du méristème marginal responsable de l'élargissement du limbe, toutes les formes foliaires peuvent être expliquées. FUCHS (1966) reconnaît qu'après une période de mérèse succède une différenciation cellulaire progressant du sommet vers la base de l'ébauche.

En fait, ce schéma classique ne résiste pas à l'analyse :

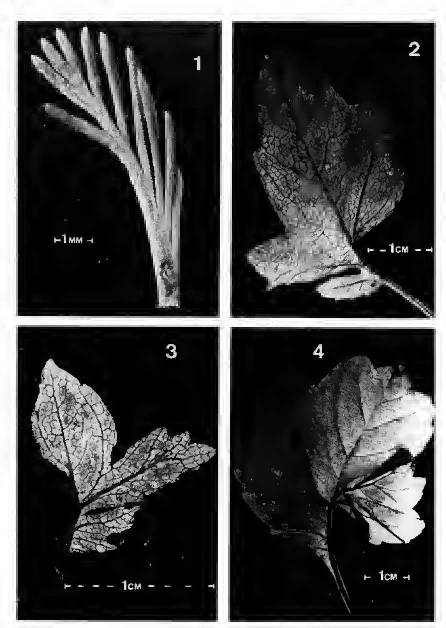
1) FUCHS (1968) et MAKSYMOWYCH (1973) fournissent des figures de coupes transversales où sont relevées toutes les mitoses observées sur plusieurs feuilles. La limite entre méristèmes marginal et intercalaire (qui fonctionnent simultanément) apparaît alors purement subjective. Ces auteurs admettent d'ailleurs que le méristème marginal se bornerait à édifier les différents feuillets cellulaires du limbe, l'extension de celui-ci étant entièrement due au méristème intercalaire.

2) DULIEU, BUGNON & TURLIER (1966 à 1969) prouvent par l'observation de chimères chlorophylliennes qu'il n'existe ni méristème apical, ni méristème marginal responsable des filiations cellulaires dans le plan transversal de la feuille, mais au contraire, existence de files cellulaires longitudinales s'allongeant grâce à un méristème frontal, aux divisions non plus transverses mais obliques. Les analyses du méristème marginal (toujours sur coupes transversales) seraient donc incorrectes.

3) STEWART & DERMEN (1975), par l'étude de chimères chlorophylliennes également, prouvent de façon indiscutable que la croissance du limbe est entièrement due à un méristème intercalaire, la disposition des plages dépourvues de chlorophylle sur une feuille adulte, étant entièrement aléatoire. En outre, ils remarquent que l'axe polaire des premières divisions du limbe est, semble-t-il, orienté parallèlement aux nervures latérales. Ces résultats confirment ceux de FUCHS (1966), THOMASSON (1970), ainsi que les nôtres (JEUNE, 1972), obtenus par observations des relevés de mitoses et qui concluent à l'absence apparente de méristème apical ou marginal.

4) Le schéma classique ne rend aucun compte des relations pouvant exister entre le mésophylle et la nervation : la forme du limbe provient du fonctionnement du méristème marginal; la disposition des nervures provient de facteurs historiques qu'une étude typologique permettra de connaître. Seuls quelques auteurs, dont PRANTL (1883) ont suggéré que la croissance doit suivre, pour l'essentiel, la direction des nervures.

Ces contradictions constatées, il apparaît que l'on doit tenir compte d'un résultat typologique qui fait presque l'unanimité depuis A. P. DE CANDOLLE (1827), c'est-à-dire que la plupart des feuilles simples (et possédant plusieurs nervures) peuvent être conçues comme une somme d'éléments, chacun d'eux masqué par leur synthèse en une feuille unique (articles foliaires de SCHNELL (1965), métamères de CUSSET (1970), etc.). La forme de la feuille serait, par conséquent, la résultante des corrélations de croissance entre ces éléments qui, apparaissant dans un ordre déterminé, n'ont pas le même âge et entretiendraient peut-être des relations non symétriques influant sur leur développement et leur forme.



Pl. I. — **1**, feuille adulte de **Myriophyllum** développée après suppression par microchirurgie d'un centre générateur des lobes; **2-4**, feuilles anormales de Acer **pseudoplatanus** L.

L'expérimentation microchirurgicale a permis á NEVILLE (1964), puis á SACHS (1969) et à nous-même (JEUNE, 1972), de mettre en évidence ces relations. Ceci est à rapprocher de l'opinion d'auteurs aussi différents qu'ASAMA (1962) et CROIZAT-CHALEY (1973) pour qui les formes et leur évolution ne sont que les conséquences des lois de croissance.

Voyons maintenant le schéma que nous proposons pour décrire le développement de feuilles de dicotylédones. Nous nous limiterons ici aux feuilles simples, penninerves et à développement basipéte. Nous nous intéresserons seulement à la forme du limbe et á la disposition des nervures principales de certaines feuilles choisies : *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc., *Hottonia palustris* L., *Paulownia tomentosa* Baill., *Capsicum annuum* L. (Pl. 2). Il n'est pas possible, en effet, de tenter une étude de tous les types de feuilles. Cet article n'est, par conséquent, que l'exposé d'un résultat provisoire qui devra nécessairement être modifié et complété par des études ultérieures sur d'autres matériels.

La méthode utilisée ne comportera pas la description minutieuse du déroulement de la croissance de chacune des feuilles, en suivant scrupuleusement l'ordre chronologique comme il est habituel, mais l'exposition des mécanismes impliqués dans cette croissance, pendant la mérése, et classés selon qu'ils agissent au niveau individuel, spécifique ou général. Leur exposé sera accompagné des éléments qui nous ont permis de les considérer comme fortement probables. Enfin, nous fournirons quelques exemples de feuilles anormales observées dans la nature et dont les formes s'expliquent fort bien grâce au schéma proposé.

MÉCANISMES GÉNÉRAUX

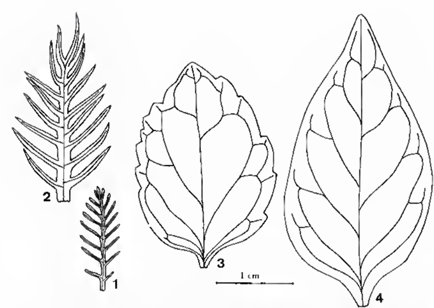
Il s'agit des processus permettant à des feuilles appartenant á des espéces très différentes et de formes diverses de posséder néanmoins une certaine ressemblance : feuilles entiéres, penninerves á développement basipéte. Nous en avons distingué deux étroitement liés :

Allongement basal du rachis accompagné du fonctionnement de deux centres générateurs (au sens de PLANTEFOL, 1946-1947), près de la base, initiant en ordre basipète deux files de lobes latéraux (chacun possédant une nervure, d'ordre 2 par rapport à la nervure médiane de la feuille qui, elle, est d'ordre 1). L'allongement constant de la base du rachis associé à l'apparition rythmique des lobes détermine la fixité du lieu de fonctionnement de ces centres générateurs. Le pressentiment de l'existence de ces centres est fourni par le rythme constant d'initiation des lobes à un emplacement fixe de la base[1].

1. Les lobes sont formés pendant la phase d'allongement exponentiel de l'ébauche. S'ils sont formés à un rythme constant, la relation entre leur nombre (n) et la longueur de l'ébauche (L) sera logarithmique ($n = a + b$ Log L). La régression logarithmique entre n et L fournit les coefficients de corrélation suivants :

Pour 19 rameaux de *Myriophyllum* : $0{,}927 > r > 0{,}995$ (JEUNE 1976*b*)
Pour 20 rameaux de *Hottonia* : $0{,}916 > r > 0{,}993$
Pour 4 lots de *Paulownia* : $0.873 > r > 0{,}975$

Les lobes sont formés à une distance fixe de la base pour chaque feuille. Cette distance diffère pour des feuilles de vigueur différente.

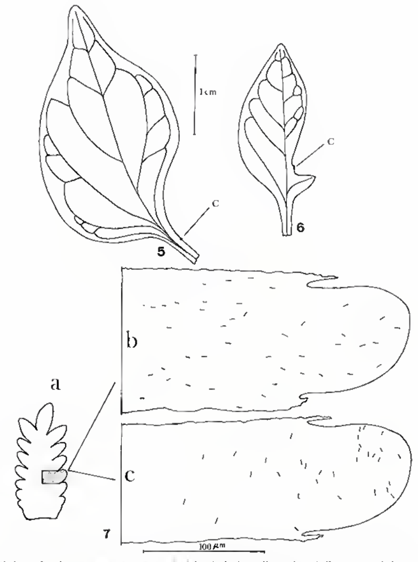


Pl. 2. — Feuilles simples, penninerves : feuille pinnatiséquée à nervation craspédodrome : **1, Myriophyllum aquaticum** (Vell.) Verdc.; **2, Hottonia palustris** L. — Feuille simple, penninerve, à nervation brochidodrome : **3**, feuille juvénile dentée de **Paulownia tomentosa** Baill.; **4**, feuille entière de **Capsicum annuum** L. (seules les nervures principales des feuilles 3 et 4 sont figurées).

La preuve, indirecte, de leur existence est fournie par la suppression microchirurgicale de l'un d'eux (Pl. 1, *1*). Chez *Capsicum*, plante à feuilles entières, les lobes ne sont pas discernables normalement mais parfois après expérimentation microchirurgicale (Pl. 3, *6*) ce qui assure l'homologie entre les nervures d'ordre 2 des quatre plantes étudiées. Par extrapolation nous supposerons donc que le fonctionnement des centres générateurs chez *Capsicum*, masqué par la fusion presque totale des lobes en une feuille entière, peut être soupçonné par l'existence de la nervation pennée à formation basipète. Une blessure marginale sur de jeunes ébauches de *Capsicum*, au lieu présumé du centre générateur, diminuant de ce même côté le nombre des nervures d'ordre 2 de la feuille adulte appuie d'ailleurs cette hypothèse (Pl. 3, *5*).

MÉCANISMES SPÉCIFIQUES

Si les quatre feuilles étudiées appartiennent à un même modèle, elles n'en sont pas moins très différentes d'aspect : pinnatiséquées chez *Myriophyllum* et *Hottonia*, dentées chez *Paulownia*, entières chez *Capsicum* (Pl. 2). Leur nervation est également variable : craspédodrome (Pl. 2, *1*, *2*)



Pl. 3. — **Capsicum annuum L.** : **5,** une incision latérale au lieu présumé d'un centre générateur d'une jeune ébauche (L = 500 μm) entraîne la diminution du nombre de nervure d'ordre 2 du même côté (*C* = cicatrice de l'opération); **6,** une incision latérale près de la base du limbe d'une jeune ébauche (**L** = 300 μm) a permis au dernier lobe formé (sous la cicatrice *C*) d'échapper à la dominance apicale et de s'individualiser autour d'une nervure craspedodrome. — **7,** ébauche foliaire d'**Hottonia** : **a,** longue de 800 μm; en grisé, zone représentée en *b* et *c*; sur ces deux dernières figures sont cumulées les divisions (représentées par leur plaque métaphasique) observées dans cette zone, après coloration par la méthode de Feulgen de 6 ébauches différentes; **b,** mitoses anticlines; **c,** mitoses périclines; on observe bien que les fréquences de chaque type de mitoses sont différentes dans le lobe et dans le rachis sous-jacent. Le test χ^2 fournit d'ailleurs une valeur supérieure à χ^2 0,99 (χ^2 obs. = 9,34); ceci confirme que l'inégale distribution n'est pas due au hasard (au risque 1 %).

ou brochidodrome (Pl. 2, *3*, *4*). Au schéma de base décrit plus haut se superposent donc des mécanismes différentiels orientant la croissance dans un sens ou un autre. Nous en avons repéré 2 : l'un responsable de la brochidodromie, l'autre de la palmure du limbe.

LA PALMURE

Que la palmure soit plus ou moins développée, il n'est pas nécessaire de faire intervenir un méristème marginal; l'observation de l'orientation et de la disposition des mitoses sur feuilles entières est suffisante pour en être certain.

Pour *Myriophyllum* les mitoses anticlines et périclines[1] s'observent presque exclusivement dans des zones différentes (Jeune, 1975). En conséquence, les mitoses ayant une orientation anticline formeront le rachis, les mitoses périclines des segments très étroits, les lobes de la feuille, lesquels sont en section transversale quasiment circulaires.

Pour *Hottonia* les mitoses périclines et anticlines sont distribuées dans tout le limbe, mais pas avec une même fréquence. Il est très facile de reconnaître une forte proportion de mitoses périclines dans certaines zones et anticlines dans d'autres (Pl. 3, *7*). La feuille adulte est donc également pinnatiséquée mais en section, lobe et rachis sont nettement aplatis.

Pour *Paulownia* l'analyse de zones où la probabilité d'observer une fréquence plus élevée de certaines catégories de mitoses est déjà beaucoup plus difficile (Pl. 4, *8*). Ainsi, la feuille est simplement une lame, dentée sur ses bords.

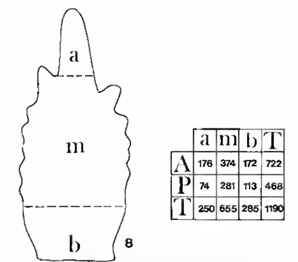
Pour *Capsicum* le caractère apparemment aléatoire des mitoses[2] ne permet pas à d'éventuels lobes de s'exprimer, ne serait-ce que sous forme de dents sur le bord du limbe comme chez *Paulownia*.

LA BROCHIDODROMIE

Le relâchement des liens entre l'orientation et la position des mitoses chez *Paulownia* et *Capsicum* rendra possible une action dominante de l'élément le plus ancien de la feuille (son sommet) sur les plus jeunes. On constate, en effet, une relation assez étroite entre l'orientation des mitoses et celle des nervures d'ordre 2. C'est évident pour *Myriophyllum* et *Hottonia;* pour *Paulownia*, on constate une fréquence élevée de mitoses dont l'orientation est voisine de celle des nervures d'ordre 2 (Jeune, 1972); résultat conforme aux observations de Stewart & Dermen (1975) sur d'autres espèces. Nous admettrons donc le fait pour *Capsicum*. Or, pour

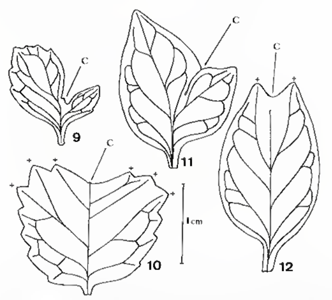
1. Termes employés en référence à l'orientation des cloisonnements vis-à-vis de la marge de l'ébauche.

2. Les mitoses semblent orientées aléatoirement car on les observe à un instant fixé. Si on pouvait observer la somme des divisions produites pendant la croissance de la feuille, sans doute, leurs orientations pourraient être comprises et expliquées.



	a	m	b	T
A	176	374	172	722
P	74	281	113	468
T	250	655	285	1190

Pl. 4. — **8,** ébauche foliaire de **Paulownia** ($L = 800\,\mu m$) divisée en trois régions : apicale (*a*) comprenant le lobe terminal, médiane (*m*) région du développement des lobes et basale (*b*). Il faut additionner les fréquences des mitoses anticlines (A) et périclines (P) de 40 ébauches de longueur comprise entre 75 et 1150 µm (sur le tableau) pour obtenir un χ^2 supérieur à χ^2 0,99 (χ^2 obs. = 13,43), c'est-à-dire pour vérifier (au risque 1 %) que l'élargissement est naturellement plus élevé (plus de mitoses périclines) dans la zone médiane où se forment les lobes latéraux. La répartition des mitoses semble aléatoire pour chaque feuille considérée isolément.



Pl. 5. — **9-10,** feuilles adultes de **Paulownia; 11-12,** feuilles adultes de **Capsicum;** chaque fois, le sommet a été sectionné à un stade jeune. Les feuilles des fig. 9 et 11 opérées alors que leur longueur était voisine de 100 µm sont dédoublées; les feuilles des fig. 10 et 12 opérées plus tard ($150 < L < 250\,\mu m$) présentent des nervures craspédodromes (repérées par des croix) preuve de la levée de la dominance apicale (*C*, cicatrice de l'opération).

de jeunes ébauches de *Paulownia* et *Capsicum*, au moment de la formation du procambium des nervures d'ordre 2, on constate un excès de mitoses d'allongement. Si mitoses et nervures sont liées, ceci doit se traduire par un infléchissement des nervures vers le sommet de l'ébauche, et c'est bien ce que l'on observe avec la brochidodromie (Pl. 2, *3*, *4*). Pour vérifier cette hypothèse, il suffit de supprimer cette dominance apicale. C'est ce que nous avons réalisé en sectionnant à un stade favorable le sommet de jeunes ébauches obtenant des feuilles dédoublées ou craspédodromes (Pl. 5 et Jeune, 1972). Notons que la dominance est plus forte chez *Capsicum* puisque, feuilles dédoublées mises à part, la craspédodromie est beaucoup plus limitée que chez *Paulownia*.

MÉCANISMES INDIVIDUELS

Le développement de chaque feuille est unique et il est impossible d'en rencontrer deux identiques. Nous avons constaté qu'une augmentation de vigueur se traduit par :

1) une accélération de l'allongement du rachis provoquant l'éloignement des centres générateurs de la base foliaire (*Myriophyllum*, *Paulownia*);

2) une accélération du rythme d'initiation des lobes latéraux qui sont donc plus nombreux à âge égal.

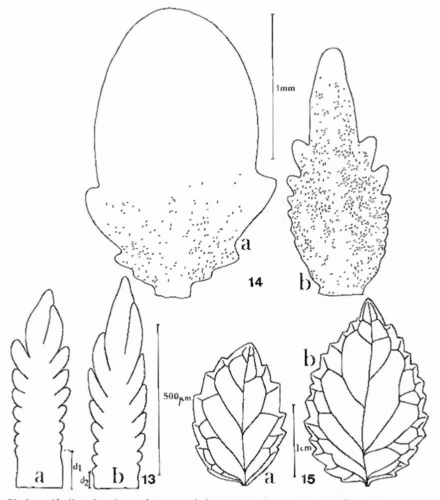
Ces deux phénomènes prennent de vitesse en quelque sorte l'extension de la différenciation cellulaire qui progresse depuis le sommet de la feuille, ce qui fournit des formes assez différentes pour des feuilles de même longueur mais de vigueur inégale; les unes ont une mérèse encore active, les autres doivent leur accroissement essentiellement à l'auxèse qui a pris le relai d'une mérèse amoindrie (Pl. 6, *13*, *14*). Les feuilles adultes seront, par la suite, plus grandes et pourvues de plus de lobes pour les feuilles plus vigoureuses (Pl. 6, *15*).

INTERPRÉTATIONS DE FORMES ANORMALES DE FEUILLES D'ÉRABLE (*Acer pseudoplatanus* L.)

Cet arbre possède des feuilles palmatilobées et non pennées comme pour les plantes précédentes. Chaque lobe, denté à nervation pennée, est séparé des voisins par un large sinus. Ces lobes apparaissent en ordre basipète; nous pouvons supposer qu'ils sont issus de centres générateurs fonctionnant chacun deux fois, sans allongement intercalaire notable entre les lobes formés, d'où la forme digitée.

Nous avons observé certains cas tératologiques qui s'accordent bien avec cette hypothèse :

Pl. 1, *2* : cette feuille possède une moitié droite normale, digitée et une moitié gauche pennée, comme après croissance intercalaire entre élé-



Pl. 6. — **13,** ébauches de **Myriophyllum** de longueurs voisines; **a** est plus jeune que **b** car son lobe terminal est plus court; elle est aussi plus vigoureuse d'où un allongement plus important du rachis ($d1 > d2$) et un rythme plus élevé de fonctionnement des centres générateurs (plus de lobes pour un stade plus jeune); **14,** contours et mitoses (repérées par leur plaque métaphasique) de deux ébauches de **Paulownia** de longueurs voisines et colorées par la méthode de Feulgen; la feuille a moins vigoureuse est plus largement différenciée et moins pourvue de lobes que b sont l'allongement et l'activité des centres générateurs s'opèrent à un rythme plus rapide; **15,** feuilles juvéniles adultes de **Paulownia** placées à deux nœuds successifs sur la tige; leurs formes et dimensions différentes sont l'illustration des différences de rythme d'allongement et d'activité des centres générateurs de lobes pendant la croissance par mérèse.

ments issus du centre générateur gauche, placé bas, dans la zone d'allongement du pétiole.

Pl. 1, *3* : cette feuille opposée à la précédente présente aussi une moitié pennée, mais l'autre est dépourvue de lobes comme si le centre générateur gauche n'avait pas fonctionné.

Pl. 1, *4* : la moitié droite de la feuille est plissée, la gauche est pennée, mais pourvue de plus de nervures d'ordre 2 qu'il n'est habituel. Elle est semblable à la feuille 2, mais avec des centres générateurs ayant fonctionné plus de deux fois chacun.

Il ne s'agit, bien sûr, que de trois exemples isolés, et notre schéma ne prétend pas tout expliquer[1]. Mais, posons la question : le schéma classique (méristème apical, marginal, intercalaire) explique-t-il mieux ces quelques exemples?

Bibliographie

Asama, K., 1962. — Evolution of Shansi flora and the origin of simple leaf, *Sci. Rep Tohoku Univ.*, ser. 2, 5 : 247-273.

Avery, G. S., 1933. — Structure and development of the tobacco leaf, *Amer. J. Bot.* 20 : 565-590.

Candolle, A. P. de, 1827. — *Organographie végétale*, Paris, 2 vol.

Croizat-Chaley, L., 1973. — En torno al concepto de hoja, *Biblio., Acad. Ciencias Fis. Mat. y Nat.* 12 : 1-196.

Cusset, G., 1970. — Remarques sur des feuilles de dicotylédones, *Boissiera* 16 : 1-210.

Dulieu, H. & Bugnon, F., 1966. — Chimères chlorophylliennes méricimes et ontogénie foliaire chez le tabac (Nicotiana tabacum L.), *C. R. Acad. Sc. Paris*, ser. D, 263 : 1714-1717.

Dulieu, H., 1968. — Emploi des chimères chlorophylliennes pour l'étude de l'ontogénie foliaire, *Bull. Soc. Bourgogne* 25 : 1-60.

Dulieu, H., Turlier, M. F. & Bugnon, F., 1969. — Rapports entre les directions fondamentales de croissance dans l'ébauche et la nervation foliaire, *C. R. Acad. Sc. Paris*, ser. D, 268 : 48-50.

Foster, A., 1936. — Leaf differenciation in angiosperms, *Bot. Rev.* 2 : 349-372.

Fuchs, C., 1966. — Observation sur l'extension en largeur du limbe de Lupinus albus L., *C. R. Acad. Sc. Paris*, ser. D, 263 : 1212-1215.

Fuchs, C., 1968. — Localisation des divisions dans le méristeme marginal des feuilles de Lupinus albus L., Tropæolum peregrinum L., Limonium sinuatum (L.) Mill. et Nemophila maculata Benth., *C. R. Acad. Sc. Paris*, ser. D, 267 : 722-725.

Hara, N., 1957. — On the types of the marginal growth in dicotyledonous leaves, *Bot. Mag. Tokyo* 70 : 110-114.

Jeune, B., 1972. — Observations et expérimentations sur les feuilles juvéniles du Paulownia tomentosa H. Bn., *Bull. Soc. Bot. France* 119 : 215-230.

Jeune, B., 1975. — Croissance des feuilles aériennes de Myriophyllum brasiliense Camb., *Adansonia*, ser. 2, 15 (2) : 257-271.

Jeune, B., 1976 a. — Expérimentation microchirurgicale sur la feuille de Myriophyllum brasiliense Camb., *Adansonia*, ser. 2, 16 (1) : 107-117.

1. Mais ces feuilles mi-pennées, mi-palmées prouvent l'extrême similitude de ces types de nervation et justifient l'application de notre schéma aux feuilles palmatilobées à développement basipète.

Jeune, B., 1976 b. — Fonctionnement des centres générateurs intra-foliaires du Myriophyllum aquaticum (vell.) Verd. (= M. brasiliense Camb.), *Adansonia*, ser. 2, 16 (4) : 493-507.

Lignier, O., 1887. — Recherches sur l'anatomie comparée des Calycanthées, des Mélastomacées et des Myrtacées, *Arch. Bot. Nord de la France* 3 : 1-455.

Masymowych, R., 1973. — *Analysis of leaf development*, 1 vol., 223 p., Cambridge.

Neville, P., 1964. — Corrélations morphogenes entre les différentes parties de la feuille de Gleditsia triacanthos L., *Ann. Sc. Nat. Bot.*, ser. 12, 5 : 785-798.

Plantefol, L., 1946-1947. — Fondements d'une théorie phyllotaxique nouvelle : la théorie des hélices foliaires multiples, *Ann. Sc. Nat. Bot.* 7 : 153-229 et 8 : 1-71.

Prantl, K., 1883. — Studien über wachsthum, verzweigung und nervatur der laubblätter. insbesondere der dicotylen., *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 1 : 280-288.

Sachs, T., 1969. — Regeneration experiments on the determination of the form of leaves, *Israël J. Bot.* 18 : 21-30.

Schnell, R., 1965. — La feuille, unité morphologique ou organe complexe, *Cah. études biol. Lyon* 13-15 : 157-170.

Stewart, R. N. & Dermen, H., 1975. — Flexibility in ontogeny as shown by the contribution on the shoot apical layers to leaves of periclinal chimeras, *Amer. J. Bot.* 62 (9) : 935-947.

Thomasson, M., 1970. — Quelques observations sur la répartition des zones de croissance de la feuille du Jasminum nudiflorum Lindl., *Candollea* 25 (2) : 297-340.

THE SYSTEMATIC ANATOMY OF SOUTH INDIAN CYPERACEÆ : CYPERUS L. SUBG. PYCREUS (PAL. BEAUV.) C. B. Cl.

E. GOVINDARAJALU

GOVINDARAJALU, E. — 18.09.1978. The systematic anatomy of South Indian Cyperaceæ: Cyperus L. subg. Pycreus (Pal. Beauv.) C.B.Cl., *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 95-128. Paris. ISSN 0001-804X.

ABSTRACT: Anatomic investigation of 17 species, 1 subspecies and 1 variety of *Cyperus* subg. *Pycreus* from South India. These taxa are divided into two clear cut groups by the type of subsidiary cells of the laminal stomata; other features (presence or absence of hypodermis, number and nature of bundle sheaths, sclerenchyma strands, bulliform cells, vascular bundles, etc.) allow to identify every taxon.

RÉSUME : Étude anatomique de 17 espèces, 1 sous-espèce et 1 variété de *Cyperus* subg. *Pycreus* de l'Inde méridionale. Ces taxons se répartissent en deux groupes selon la forme des cellules compagnes des stomates du limbe foliaire; d'autres caractères (présence ou non d'hypoderme, corps siliceux, gaines périvasculaires, massifs sclérenchymateux, cellules bulliformes, faisceaux vasculaires, etc.) permettent d'identifier chacun d'eux.

E. Govindarajalu, Department of Botany, Presidency College, Madras 600005, India.

Out of 10 South Indian species PFEIFFER (1927) has studied only the leaf anatomy of 7 species but nevertheless his work suffers in general not only for want of adequate emphasis on those anatomical characters which are now considered to have taxonomic importance and application but also as pointed out by METCALFE (1971) his anatomical description differs particularly in regard to three important points. On the whole there are 100 species recognized under *Pycreus* out of which 6, including only one South Indian species, have been thoroughly investigated by METCALFE (1971). Considering the total number of species belonging to the genus *Pycreus* as a whole against the number of taxa for which the anatomical information is now available, the inadequacy of the latter becomes obvious and hence the necessity for further investigation seems to be warranted. Following the revision work of KÜKENTHAL (1935-6), the embryographical evidences of VAN DER VEKEN (1965) and the strong anatomical resemblance to *Cyperus* as reported by METCALFE (1971) the taxon *Pycreus* although recognized as a distinct genus (CLARKE, 1893) is treated here as one of the subgenera of *Cyperus*. In the present work not only all the 10 species of South India (CLARKE, 1893; FISCHER, 1931) have been thoroughly studied except *Cyperus hyalinus* Vahl (= *Pycreus hyalinus*, see GOVINDARAJALU, 1975 b) but 7 new species described by the

author (GOVINDARAJALU, 1973, 1975 a) have also been investigated together with two infraspecific taxa out of which one is alien to South India.

MATERIAL AND METHODS

The materials used in the present work are deposited in the Herbarium of the Presidency College, Madras and cited here as PCM. In the case of the majority of the species, materials fixed in FPA were used. The examined specimens are cited at the end of the description of individual species.

The methods followed in all the earlier works (GOVINDARAJALU, 1966; 1968 a, b; 1969; 1974) have been adopted here also. The designation of the type of vascular bundles and metaphloem is according to CHEADLE & UHL (1948 a, b). The characters that have already been reported by METCALFE (1971) as common characters for the genus *Pycreus* are referred here as follows (MET.). The descriptive terms are those that have been recommended by METCALFE & GREGORY (1964).

CHARACTERS COMMON TO THE GENUS

LEAF

1. Adaxial epidermal cells larger than those of the abaxial (MET.).
2. Stomata paracytic; subsidiary cells either low dome-shaped or parallel-sided.
3. Intercostal cells axially elongated; cell walls frequently smooth, except *C. polystachyos.*
4. Hypodermis of translucent cell layers frequently present, except *C. macrostachyos* and *C. puncticulatus* (MET.).
5. Small vascular bundles belonging to type I.
6. All vascular bundles nearer to abaxial than to adaxial epidermis and in a few cases tending to be in two rows (MET.).

CULM

7. Transectional outlines usually subcircular, triangular or trigonous (MET.).
8. Large vascular bundles belonging to type III B, except *C. decumbens*, and small ones to type I.

DESCRIPTIONS OF INDIVIDUAL SPECIES

Cyperus atroglumosus Govind., Proc. Ind. Acad. Sci. 81 (5): 187-196 (1975) (*'atroglumosa'*).

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells elongated, broad, thin-walled, smooth. Stomata (L. 30.6-36.0 μm; W. 21.6-25.2 μm), oblong-

elliptic or subcircular, thin-walled; subsidiary cells low dome-shaped. Silica-cells long, narrow, each cell containing 5-6 cone-shaped silica-bodies surrounded by satellites and occurring in a single continuous row.

Adaxial surface: see abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 2, *2*) : Outline W-shaped, asymmetrical. Keel bluntly triangular; margins rounded, upcurved. Cuticle moderately thick on either surface. Adaxial epidermal cells variable in shape and size, thin-walled while abaxial epidermal cells more or less uniform throughout, thick-walled. Adaxial hypodermis in each laminal half on either side of the keel 2-3-layered consisting of large translucent cells variable in size and shape. Bulliform cells not differentiated. Air-cavities absent. Sclerenchyma strands (adaxial submarginal: Ht. & W. 27 μm) pulviniform or rounded; adaxial laminal (Ht. & W. 18 μm) squarrish; abaxial laminal (Ht. 21.6-27.0 μm; W. 18-27 μm) pulviniform or hexagonal; keel (Ht. 27 μm; W. 45 μm) pulviniform. Vascular bundles 24 in number; large vb's belonging to type III B and smaller vb's to type I but not regularly alternating with each other and arranged in a single row. Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths double, both complete; O.S. parenchymatous, I.S. fibrous in all large vb's; small vb's having a single parenchymatous sheath. Tannin idioblasts common.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells elongated, broad, thin-walled, smooth. Stomata (L. 32.4-36.0 μm; W. 27 μm), broadly elliptical, thin-walled; subsidiary cells parallel-sided. Silica-cells not observed.

Transverse section (Pl. 6, *5*): Outline trigonous with invaginations and furrows. Cuticle thick. Epidermal cells isodiametric, thick-walled. Guard cells thick-walled having both outer and inner ledges; substomatal chamber rather broad. Sclerenchyma strands (Ht. 18.0-46.8 μm; W. 36.0-72.0 μm) pulviniform, sometimes triangular. Ground tissue parenchymatous consisting of large cells arranged without intercellular spaces. Air-cavities few, present in the centre. Vb's *c.* 28 in number out of which 12-13 large (type III B) and the rest small (type I); large vb's containing protoxylem lacunæ; both large and small vb's forming more or less a ring at the periphery but not regularly alternating with each other. Vessel members (D. 10.8-12.6 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths of all vb's single-layered, complete; large vb's with fibrous sheath while small vb's with parenchymatous sheaths. Circumvascular sclerenchyma 3-4-layered, crescentiform, forming an inner cap in all the large vb's. Tannin idioblasts very common.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined 0.3 mm. Exodermis: cells variable in size and shape. Cortex: outer consisting of *c.* 3 layers of thick-walled cells, compactly arranged; inner cortex of larger thin-walled cells, 2-3-layered arranged without intercellular spaces. Endodermis: cells uniformly thickened with oval-shaped lumina. Pericycle

consisting of thick-walled cells with narrow lumen. Central ground tissue scanty, just 2-layered, sclerenchymatous. Metaxylem vessel elements (D. 23.4 μm), solitary, central, circular in outline. Protoxylem units 5 alternating with as many metaphloem units, each unit of the latter containing one sieve tube element and 2 companion cells.

MATERIAL EXAMINED: *Govindarajalu 4826*, Megaravalli, Shimoga dist., Mysore state (type); *5187*, Guddakere, Shimoga dist., Mysore state; *12362*, Iyerpadi, Valparai, Coimbatore dist.

Cyperus decumbens Govind., J. Ind. bot. Soc. 52: 72-81 (1973).

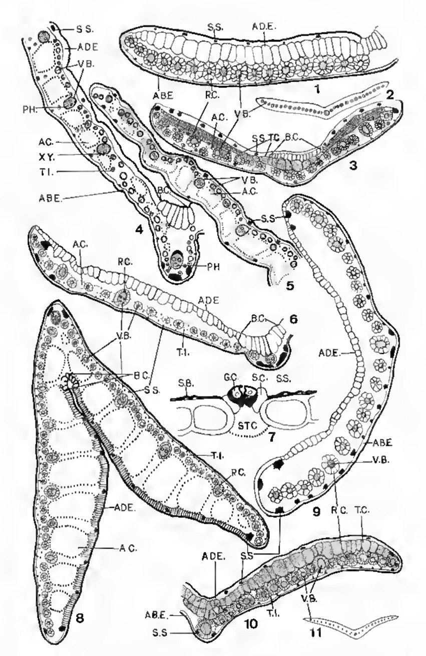
LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated, hexagonal with straight end walls; cell walls thin, smooth. Stomata (L. 35.6-μm; W. 23.4-27.0 μm) narrowly elliptic oblong; subsidiary cells low dome-shaped; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells long, narrow, thin-walled, occurring in a single continuous row; each cell containing 4-6 silica-bodies surrounded by satellites.

Adaxial surface: see abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 2, *3*): Outline deeply crescentiform, symmetrical. Cuticle moderately thick on either surface. Keel not distinct; margins rounded, incurved. Adaxial epidermal cells tangentially elongated, uniform in size and shape throughout; abaxial epidermal cells variable in size and shape. Bulliform cells not differentiated. Sclerenchyma strands (Ht. 9.0:18.0 μm; W. 18-27 μm) pulviniform. Vb's 17 in number out of which keel and submarginal vb's belonging to type III A, larger than the rest (type I); small and large vb's not regularly alternating with each other and arranged in a single row. Metaxylem vessel members (D. 18 μm). Metaphloem of " intermediate type ". Bundle sheaths single-layered, complete, parenchymatous in all vb's. Air-cavities absent. Tannin idioblasts very common.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells elongated, variable in size; cell walls thick, smooth with straight end walls. Stomata (L. 36-45 μm; W. 18.0-21.6 μm) narrowly elliptic oblong; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells long usually with straight ends. Silica-cells moderately long, thin-walled, occurring in a single more or less continuous row, each cell containing 3-4 cone-shaped silica-bodies without satellites.

Transverse section (Pl. 6, *4*): Outline tetragonous with invaginations on one side. Cuticle very thick, lamellated. Epidermal cells isodiametric, thick-walled. Guard cells thick-walled with outer ledges; substomatal chamber very narrow. Sclerenchyma strands (Ht. 36.0-67.5 μm; W. 54.0-67.5 μm) usually pulviniform (rounded). Air-cavities absent. Ground tissue consisting of large parenchymatous cells showing intercellular spaces. Vb's 19 in number out which 5 large (type III A) and the remainder small



Pl. 1. — Transverse section of leaf, ground plan: **1, Cyperus unioloides R. Br.**, lamina, in part, × 60; **2,** *id.*, in full, diagrammatic; **3, C. flavidus Retz.**, lamina, × 30; **4, C. macrostachyos Lam.** × 40; **5,** *id.*, lamina, in part × 40; **6, C. sulcinux C. B. Clarke**, lamina in part × 45; **7, C. macrostachyos Lam.**, stroma × 400; **8, C. puncticulatus Vahl**, lamina × 40; **9, C. substramineus Kükenth.**, lamina × 60; **10, C. sanguinolentus Vahl**, lamina, in part, × 45; **11,** *id.*, in full, diagrammatic.

(type 1); protoxylem lacunæ present in large vb's; small vb's arranged more or less in a single peripheral ring. Metaxylem vessel members (D. 13.5 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths of large and small vb's single-layered, complete, fibrous. Circumvascular sclerenchyma of large vb's 2-3-layered, crescentiform, forming an inner cap. Tannin idioblasts not common.

ROOT. *Transverse section* (Pl. 7, *2*): Diameter of the root examined 0.3 mm. Exodermis: cells moderately thick-walled, variable in size and shape with outer tangential walls suberized. Hypodermis of single layer of compactly arranged, fairly thick-walled cells. Cortex consisting of several regularly arranged air-cavities being separated by radiating rows of parenchyma cells. Endodermis: distinct, containing tangentially elongated cells with thickening on the inner tangential cell walls and broad lumen. Pericycle not distinct. Metaxylem central with 2 elements, more or less angular (D. 18 μm); protoxylem units 8, alternating with as many metaphloem units, each unit of the latter containing a single sieve tube element and 2 companion cells. Central ground tissue few-layered, sclerenchymatous.

MATERIAL EXAMINED: *Sedgwick 4792*, Mahabaleshwar (type).

Cyperus flavidus Retz. (= *Cyperus globosus* All., *Pycreus globosus* Reichenb., *P. flavidus* (Retz.) Koy.)

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated, narrow, moderately thick-walled, pitted, smooth with straight end walls. Stomata (L. 44-52 μm; W. 28-32 μm), narrowly elliptical, thick-walled; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells over the costa long, narrow, moderately thick-walled, smooth, occurring in a single discontinuous row, each one of them characterized by (4) 5 (6) small cone-shaped silica-bodies surrounded by satellites.

Adaxial surface: Cells moderately long, hexagonal, thick-walled, smooth, pitted; end walls straight. Silica-cells overlying the costa long, narrow, moderately thick-walled, occurring in a single discontinuous row, each cell containing 3-4 large cone-shaped silica-bodies with satellites.

Lamina, transverse section (Pl. 1, *3*): Outline shallowly V-shaped, asymmetrical. Cuticle thick, uniform. Keel broadly rounded; margins obtuse. Epidermis, see *C. macrostachyos.* Bulliform cells 15-16, see *C. macrostachyos.* Hypodermis consisting of 1 layer of inflated translucent cells becoming 2-layered towards the margin. Sclerenchyma strands: abaxial (Ht. 16-32 μm; W. 28-40 μm) trapezoid; adaxial strands (Ht. 16-28 μm; W. 20-28 μm) trapezoid or squarrish; marginal strands (Ht. 40-44 μm; W. 64-72 μm) pulviniform. Assimilatory tissue comprising radiating chlorenchyma. Air-cavities small, narrow containing stellate paren-

chyma. Guard cells and substomatal chamber, see *C. macrostachyos.* Vb's 24 in number comprising large (type III B) and small vb's (type I) both of them almost regularly alternating with each other and all arranged to form a single row. Vessel members (D. 24-28 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths double, complete; O.S. fibrous, I.S. parenchymatous, cells of which containing tannin. Tannin idioblasts common.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells long, narrow, thick-walled, smooth with straight end walls. Stomata (L. 56-60 μm; W. 28 μm); subsidiary and interstomatal cells, see leaf. Silica-cells over the strands elongated, rather broad, occurring in discontinuous rows but instead of cone-shaped silica-bodies, few of them containing many spherical silica-bodies variable in size.

Transverse, section (Pl. 4, *3*): Outline obtusely triangular. Cuticle very thick, uniform. Epidermal cells isodiametric, thick-walled. Guard cells uniformly much thickened, see *C. macrostachyos.* Sclerenchyma strands (Ht. 20-40 μm; W. 40-80 (-120) μm) pulviniform. Assimilatory tissue consisting of radiating chlorenchyma appearing continuous throughout. Ground tissue parenchymatous at the perimedullary region and lysigenously becoming hollow in the centre. Vb's many, comprising large (type III B) and small vb's (type I); small vb's forming a regular peripheral ring; 9 large vb's forming inner ring; large vb's containing protoxylem lacunæ. Metaxylem vessel members (D. 24-28 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths, see *C. macrostachyos.* Circumvascular sclerenchyma 2-4-layered, crescentiform, forming an inner cap in the large vb's. Air-cavities containing stellate parenchyma occasionally present in between small vb's. Tannin idioblasts common.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined *c.* 0.4 mm. Exodermal cells isodiametric, hexagonal, rather thin-walled. Hypodermis consisting of 2-3 layers of sclerenchyma. Metaxylem vessel members (D. 36 μm). Other details as in *C. macrostachyos.*

MATERIAL EXAMINED: *Govindarajalu 11938*, Thuvanam, High Wavys Mts., Madurai dist.; *12256*, Ervangalur, High Wavys Mts., Madurai dist.; *12533*, Iraliyar, Valparai, Coimbatore dist.; *Rangarajan*, Chemmedu, Kolli Hills, Salem dist.; *Rajasekaran 13288*, Javadi Hills, N Arcot dist.

Cyperus latespicatus Böck. (= *Pycreus latespicatus* (Böck.) C. B. Clarke)

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated, broad, hexagonal, smooth, with straight end walls. Stomata (L. 52-56 μm; W. 32 μm), nearly elliptical, thin-walled; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells short with concave ends. Silica-cells over the costa

elongated, narrow, thin-walled, occurring in a single continuous row, each cell possessing 4(5) cone-shaped silica-bodies without satellites.

Adaxial surface: See abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 3, *4*): Outline flat with upcurved margins, asymmetrical. Cuticle thick. Keel not distinct. Bulliform cells 5 in number and arranged in regular fan-shaped groups. Sclerenchyma strands (Ht. 24-28 µm; W. 16-20 µm) trapezoid or rectangular; keel and submarginal adaxial strands (Ht. 32-40 µm; W. 48-52 µm) pulviniform. Vb's 27 in number comprising (type III B) and small bundles (type I) and arranged more or less in two rows. Metaxylem vessel members (D. 20-24 µm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheath single, fibrous, complete. Air-cavities alternating with vb's, each one of them containing stellate parenchyma. Assimilatory tissue of radiating chlorenchyma present. Tannin idioblasts common.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells moderately long, thick-walled, pitted, rather broad with straight end walls. Stomata (L. 60-68 µm; W. 36-40 µm) thick-walled, narrowly elliptical; subsidiary and interstomatal cells, see leaf. Silica-cells overlying the peripheral strands elongated, rather broad, occurring in a single discontinuous row, each cell containing (4) 5-6 cone-shaped silica-bodies surrounded by satellites.

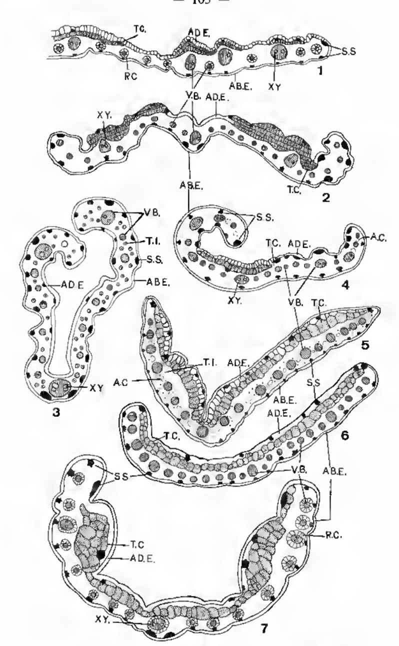
Transverse section (Pl. 4, *4*): Outline trapezoid. Cuticle very thick. Epidermal cells isodiametric, thick-walled. Guard cells with outer ledges; substomatal chamber small, narrow. Hypodermis consisting of 3 layers of chlorenchyma. Sclerenchyma strands (Ht. 60-80 µm; W. 60-100 µm) pulviniform or rounded. Centre lacunose characterized by a few large air-cavities. Vb's many comprising large (type III B) and small vb's (type I); outer smaller vb's forming a peripheral ring; inner large vb's forming more or less perimedullary ring; large vb's containing protoxylem lacunæ. Metaxylem vessel members (D. 20-24 µm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths single, fibrous, complete. Tannin idioblasts common.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined *c.* 0.5 mm. Metaxylem vessel members (D. 32-36 µm). Protoxylem units 8 with as many alternating metaphloem units. Other details, see *C. macrostachyos.*

MATERIAL EXAMINED: *Rangarajan 9644*, Campshed to Ariyur R.F., Kolli Hills, Salem dist.; *Sedgwick 4588*, Mahabaleshwar.

Cyperus latevaginatus Govind., J. Ind. bot. Soc. 52: 72-81 (1973) (*'latovaginata'*)

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells moderately elongated, broad, thin-walled, smooth with straight end walls. Stomata (L. 36.0-



Pl. 2. — Transverse section of leaf, ground plan: **1, Cyperus plumbeonuceus** Govind., lamina, in part × 45; **2, C. atroglumosus** Govind., lamina, × 40; **3, C. decumbens** Govind., lamina × 75; **4, C. luridus** Govind., lamina, × 50; **5, C. latevaginatus** Govind., lamina, × 40; **6, C. stricticulmis** Govind., lamina, × 40; **7, C. plurinodosus** Govind., lamina, × 45.

39.6 µm; W. 30.6-32.4 µm) oblong elliptic, thin-walled; subsidiary cells low dome-shaped; interstomatal cells short with concave ends. Silica-cells moderately long, narrow, thin-walled, occurring in a single continuous row, each cell containing 3 (4) silica-bodies surrounded by satellites.

Adaxial surface: See abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 2, *5*): Outline V-shaped, asymmetrical. Keel rounded; margins subacute. Cuticle moderately thick on either surface. Both adaxial and abaxial epidermal cells somewhat uniform in size and shape throughout, thin-walled. Hypodermis adaxial consisting of a single layer of radially elongated, thin-walled translucent cells. Sclerenchyma strands (adaxial: Ht. 27.0-45.0 µm; W. 36.0-67.5 µm) pulviniform (rectangular); abaxial strands (Ht. 27.0-31.5 µm; W. 27-36 µm) pentangular. Vb's 19 in number (11 + 1 + 7), large (type III A) and small (type I), not regularly alternating with each other and all arranged in a single row. Metaxylem vessel members (D. 13.5 µm). Metaphloem not easily distinguishable. Bundle sheaths double, complete; O.S. parenchymatous, I.S. fibrous in all vb's. Assimilatory tissue radiating. Air-cavities small, containing lobed parenchyma cells and regularly alternating with vb's. Bulliform cells not differentiated. Tannin idioblasts very common.

CULM. *Epidermis, surface view:* Subsidiary cells parallel-sided, containing silica particles. Silica-cells not observed. Other details, see abaxial surface of leaf.

Transverse section (Pl. 6, *1*): Outline trigonous with ribs and furrows. Cuticle thick. Epidermal cells variable in size and shape, thick-walled. Guard cells thick-walled with outer ledges; substomatal chamber very narrow. Air-cavities present. Sclerenchyma strands (Ht. 18-54 µm; W. 21.6-63.0 µm) pulviniform to rounded. Vb's 33-34 in number out of which 10 large (type III B) and the remainder small (type I); large vb's containing protoxylem lacunæ; vb's arranged in two concentric peripheral rings, the small vb's forming the outer ring and large vb's inner ring. Metaxylem vessel members (D. 10.8-18.0 µm). Metaphloem of " intermediate type ". Bundle sheaths single-layered, complete in all vb's; large vb's having fibrous sheath while small vb's parenchymatous sheaths. Circumvascular sclerenchyma 2-3-layered, crescentiform in large vb's forming an inner cap. Ground tissue of large parenchymatous cells. Tannin idioblasts abundant.

MATERIAL EXAMINED: *Govindarajalu 9299*, Vattaparai, High Wavys Mts., Madurai dist. (type); *9509*, Venniyar, High Wavys Mts., Madurai dist.; *11936*, Thuvanam, High Wavys Mts., Madurai dist.

Cyperus luridus Govind., Proc. Ind. Acad. Sc. 81 (5): 187-196 (1975) (*'lurida'*).

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated, broad, thin-walled, smooth with straight end walls. Stomata (L. 36 μm; W. 22.5-27.0 μm) thin-walled, narrowly oblong; subsidiary cells low dome-shaped; interstomatal cells long or short usually with concave ends. Silica-cells long, narrow, thin-walled, occurring in 2 more or less continuous rows, each cell possessing (2) 3 (4) silica-bodies without satellites.

Adaxial surface: Intercostal cells large, moderately elongated; cell walls thin, smooth with straight end walls. Stomata not observed. Silica-cells long, narrow, each cell containing 2-3 silica-bodies without satellites and occurring in 2 more or less continuous rows.

Lamina, transverse section (Pl. 2, *4*): Outline crescentiform, asymmetrical. Cuticle thin on either surface. Keel wanting; margins rounded upcurved. Adaxial and abaxial epidermal cells near the margin thick-walled. Hypodermis: single layer of large translucent cells present in the median regions only. Sclerenchyma strands (adaxial: Ht. 27.0-31.5 μm; W. 22.5-31.5 μm), pulviniform; adaxial marginal (Ht. 45-54 μm; W. 54 μm) pulviniform; keel strands (Ht. 22.5 μm; W. 45 μm) pulviniform; abaxial strands (Ht. 27 μm; W. 36 μm) inversely securiform. Bulliform cells not sufficiently distinct from the underlying translucent cells. Air-cavities present towards the margin containing stellate parenchyma. Vb's 20 in number; large vb's (type III A) and small vb's (type I) arranged in a single row but not showing regular alternation. Metaxylem vessel members (D. 18 μm). Metaphloem of " intermediate type ". Bundle sheaths double, both complete; O.S. parenchymatous, I.S. fibrous in all large vb's; small bundles having a single parenchymatous sheath, complete. Tannin idioblasts common.

CULM. *Epidermis, surface view :* Silica-cells over the peripheral strands not observed but small bodies of irregular shapes present in subsidiary cells. Other details, see abaxial surface of leaf.

Transverse section (Pl. 6, *6*): Outline ovate with several ribs and furrows. Cuticle thick. Epidermal cells isodiametric, thin-walled. Guard cells thick-walled with outer ledges; substomatal chamber narrow. Air-cavities absent. Sclerenchyma strands (Ht. 54-72 μm; W. 72-90 μm) pulviniform to triangular. Ground tissue consisting of large parenchymatous cells arranged with intercellular spaces. Vb's 20 in number out of which 10 large (type III B) and 10 small (type I). Protoxylem lacunæ present in large vb's; both large and small vb's arranged in a peripheral ring and not alternating with each other. Metaxylem vessel members (D. 18.0-21.6 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths of large vb's single, complete, fibrous; of small vb's double, complete; I.S. fibrous,

O.S. parenchymatous. Circumvascular sclerenchyma 2-4-layered, crescentiform, forming an inner cap in all large vb's. Tannin idioblasts very common.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined *c.* 0.3 mm. Exodermis: single-layered; cells thick-walled, suberized, variable in size and shape. Cortex: outer narrow, 3-layered, consisting of thick-walled cells compactly arranged; inner cortex of 9-10 air-cavities separated by radiating rows of parenchyma. Endodermis prominent; cells tangentially elongated with uniform thickening and rather broad lumen. Pericycle prominent, cells of which resembling those of endodermis but with narrower lumen. Central ground tissue consisting of thick-walled cells. Metaxylem solitary, central; vessel members (D. 27.0-28.8 µm). Protoxylem units 5-6 alternating with as many metaphloem units each one of the latter containing 1 large sieve tube element and 2-3 companion cells.

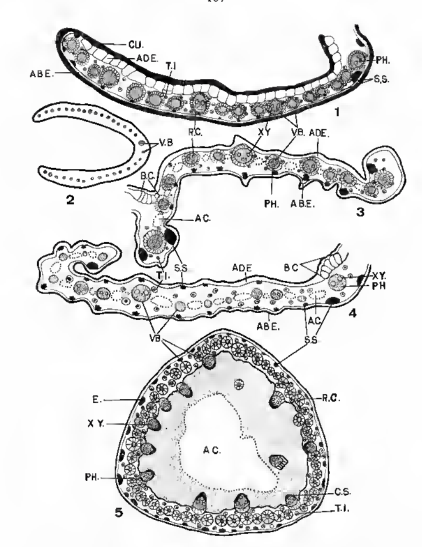
MATERIAL EXAMINED: *Govindarajalu 10742*, Akkamalai, Valparai, Coimbatore dist. (type); *Karunakaran 273*, Nirar, Valparai, Coimbatore dist.

Cyperus macrostachyos Lam. (= *Cyperus albomarginatus* Mart. & Schrad., *Pycreus macrostachyos* (Lam.) J. Rayn.)

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated, narrow, thin-walled, smooth, pitted with straight end walls. Stomata (L. 44-48 µm; W. 28-32 µm) thick-walled, narrowly oblong; subsidiary cells low dome-shaped; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells overlying the costa long, narrow, thin-walled, occurring in a single discontinuous row, each one of them containing 3-5 cone-shaped silica-bodies with satellites.

Adaxial surface: Cells elongated, hexagonal, moderately thick-walled smooth, pitted; end walls straight. Silica-cells over the costa, see abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 1, *4*, *5*, *7*): Outline V-shaped, symmetrical. Keel obtusely triangular; margins obtuse. Cuticle thick on either surface. Abaxial epidermal cells thick-walled and superimposed with silica-bodies. Guard cells with outer ledges and thickened in their inner half; substomatal chamber narrow and small. Assimilatory tissue comprising radiating chlorenchyma. Sclerenchyma strands: abaxial (Ht. 28-40 µm; W. 32-44 µm) usually rounded (pulviniform); median strands in the keel (Ht. 60 µm; W. 180 µm) pulviniform; lateral strands in the keel (Ht. 60-80 µm; W. 88-100 µm) pulviniform; adaxial strands (Ht. 36-60 µm; W. 20-80 µm) rectangular. Vascular bundles 130, large (type III A) and small (type I) arranged in two rows. Bundle sheaths double, complete; O.S. parenchymatous, I.S. fibrous. Circumvascular sclerenchyma crescentiform forming a cap at the xylem pole in the keel bundle. Air-cavities



Pl. 3. — Transverse section of leaf and culm, ground plan: **1, C. polystachyos** Rottb., lamina in part, × 80; **2,** *id.*, in full, diagrammatic; **3, C. pulmilus** L., lamina, in part, × 110; **4, C. latespicatus** Böck., lamina, in part, × 90; **5, C. unioloides** R. Br., T. S. culm, × 36.

regularly alternating with large vb's; cavities containing stellate parenchyma. Bulliform cells 7 occurring in regular fan-shaped groups. Tannin idioblasts common.

Interesting to observe occurrence of silica-bodies in the anticlinal cell walls of both the epidermis.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells elongated, narrow, moderately thick-walled; end walls straight. Stomata (L. 60 µm; W. 24-28 µm) narrowly oblong; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells, see leaf.

Transverse section (Pl. 4, 5): Outline obtusely triangular. Cuticle thick. Epidermal cells isodiametric, thick-walled; epidermal cells overlaid with cone-shaped silica-bodies. Guard cells and substomatal chamber, see leaf. Ground tissue consisting of compactly arranged parenchyma. Air-cavities incipient, peripheral, occasional. Sclerenchyma strands (Ht. 60-80 µm; W. 80-140 µm), variable (pulviniform, rounded, triangular). Vascular bundles many, comprising large (type III B) and small vb's (type I); large vb's possessing large protoxylem lacunæ; outer vb's forming a regular peripheral ring while the inner vb's scattered. Vessel members (D. 24-28 µm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths double, complete; O.S. parenchymatous, I.S. fibrous. Circumvascular sclerenchyma 6-8-layered, crescentiform, forming an inner cap in the large vb's. Tannin idioblasts not seen.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined *c.* 0.5 mm. Exodermis 2-3-layered; cells thick-walled, suberized, variable in size. Cortex: outer broad, consisting of air-cavities being separated by radiating rows of parenchyma; inner cortex consisting of 3 layers of sclerenchyma arranged in radial alignment with endodermal cells. Endodermis prominent; cells isodiametric, uniformly thickened, broad-lumened. Pericycle not distinct. Central ground tissue sclerenchymatous. Metaxylem elements central, solitary; vessel members (D. 60 µm). Protoxylem units 10. Metaphloem units 10, each unit consisting of one large sieve tube element with 3 companion cells.

Interesting to observe that the cell walls of all the tissues (except the vascular tissues) are dark brown in colour.

MATERIAL EXAMINED: *Aravind 7149*, Kannampara, Palghat, Kerala state; *Sedgwick 3054*, Dharwar; *Sreemadhavan 7018*, Periathalamanna, Palghat, Kerala state.

Cyperus plumbeonuceus Govind., J. Ind. bot. Soc. 52: 72-81 (1973) (*'plumbeonucea'*).

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated with straight end walls; cell walls thin, slightly sinuous. Stomata (L. 43.2-45.0 µm; W. 19.8-27.0 µm) narrowly elliptic, thin-walled; subsidiary cells low dome-shaped; interstomatal cells elongated with concave ends. Silica-cells occurring in a single more or less continuous row, each cell containing 3-6 silica-bodies with and without satellites.

Adaxial surface: Cell walls conspicuously sinuous. Stomata absent. Other details, see abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 2, *1*): Outline flat, symmetrical. Cuticle moderately thick on either surface. Keel not distinct; margins rounded. Abaxial epidermal cells variable in size and shape, thick-walled. Adaxial hypodermis consisting of 2-3 layers of large translucent cells interruptedly present opposite to large vb's. Air-cavities absent. Assimilatory tissue of radiating chlorenchyma around small vb's. Sclerenchyma strands (abaxial & adaxial; Ht. & W. 18.0-26.6 μm) squarrish; adaxial submarginal strands (Ht. 21.6 μm; W. 36.0 μm) pulviniform. Vb's 24 out of which 6-7 large vb's (type III A) and the rest small (type I) disposed in a single row and not regularly alternating with each other. Metaxylem vessel members (D. 18.0 μm). Metaphloem of " intermediate type ". Bundle sheaths of large vb's 2-layered, complete; I.S. parenchymatous, O.S. fibrous; of small vb's single-layered, complete, parenchymatous. Bulliform cells not distinct. Tannin idioblasts common.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells moderately elongated, broad; cell walls thin, sinuous, with straight end walls. Stomata (L. 34.2-37.8 μm; W. 32.4-36.0 μm) subcircular; subsidiary cells low dome-shaped; guard cells sometimes containing silica particles and minute silica-bodies; interstomatal cells short with concave ends. Silica-cells overlying the peripheral strands occurring in a single discontinuous row each cell possessing 2-3 silica-bodies with satellites.

Transverse section (Pl. 6, *2*): Outline elliptic-ovate with several ribs and furrows. Cuticle thick. Epidermal cells isodiametric, thick-walled. Guard cells thick-walled with outer ledges; substomatal chamber rather narrow. Air-cavities absent. Sclerenchymatous strands (Ht. 36.0-39.6 μm; W. 36-81 μm) pulviniform (rounded). Ground tissue of large parenchymatous cells. Vb's *c.* 42 out of which 18 large (type III B) and 24 small (type I); large vb's with protoxylem lacunæ; both large and small vb's arranged peripherally in 2 regular rings and not regularly alternating with each other. Metaxylem vessel members (D. 18 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths of all vb's single-layered, complete; fibrous in large vb's and parenchymatous in small vb's. Circumvascular sclerenchyma of large vb's 3-4-layered, crescentiform, present as inner cap. Tannin idioblasts very common.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined *c.* 0.4 mm. Exodermis: cells thin-walled, variable in size and shape. Cortex lacunose containing *c.* 6 air-cavities, separated by radiating rows of parenchyma. Endodermis prominent; cells isodiametric with U-shaped thickenings and broad lumen. Pericycle prominent containing fairly thick-walled rounded cells. Central ground tissue parenchymatous. Metaxylem vessel element large, central, solitary (D. 36 μm). Protoxylem units 6. Metaphloem units 6, each unit consisting of a single large sieve tube element and 3 companion cells.

MATERIAL EXAMINED: *Govindarajalu 9453*, Campshed, High Wavys Mts., Madurai dist. (type).

Cyperus plurinodosus Govind., Proc. Ind. Acad. Sci. 81 (5): 187-196 (1975) (*'plurinodosa'*).

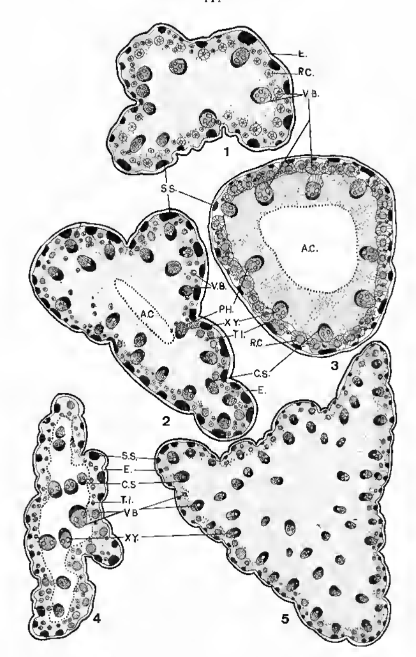
LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells long, broad; cell walls smooth, moderately thick with straight end walls. Stomata (L. 28.8-30.6 µm; W. 12.6 µm) narrowly oblong, thin-walled; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells short, broad with concave ends or straight end walls. Silica-cells moderately long, rather broad, thin-walled, each one of them possessing (2) 3 (4) silica-bodies occurring in a single more or less continuous row; satellites absent.

Adaxial surface: Intercostal cells long, broad, thin-walled, smooth. Stomata (L. 32.4-39.6 µm; W. 21.6 µm) occasional, narrowly oblong-elliptic, subsidiary cells parallel-sided. Silica-cells long, narrow, each cell characterized by 2-3 silica-bodies without satellites and occurring in a single discontinuous row.

Lamina, transverse section (Pl. 2, *7*): Outline crescentiform with 5 adaxial grooves, symmetrical. Cuticle thick on either surface, lamellated. Adaxial and abaxial epidermal cells more or less uniform throughout. Keel not distinct; margins rounded. Bulliform cells not differentiated. Guard cells with outer ledges only; substomatal chamber very narrow and small. Hypodermis of a single layer of translucent cells variable in size and shape and tending to become 2-3-layered in the submarginal regions. Air-cavities absent. Assimilatory tissue of radiating chlorenchyma. Sclerenchyma strands: abaxial (Ht. 22.5-45.0 µm; W. 22.5-54 µm) pentangular and squarrish; adaxial, submarginal and keel strands (Ht. 18-27 µm; W. 54 µm) pulviniform. Vb's 19 in number, comprising large (type III A) and small vb's (type I), all disposed in a single row. Metaxylem vessel members (D. 9 µm). Metaphloem belonging to " intermediate type ". Bundle sheaths double, complete; O.S. parenchymatous, I.S. fibrous. Tannin idioblasts not common.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells elongated; end walls straight; cell walls moderately thick, slightly sinuous. Stomata (L. 45-54 µm; W. 27.0-31.5 µm), oblong-elliptic, moderately thick-walled; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells, see leaf.

Transverse section (Pl. 6, *3*): Outline elliptic with ribs and furrows. Cuticle very thick, lamellated. Epidermal cells isodiametric, thick-walled. Guard cells thick-walled with outer ledges; substomatal chamber very narrow. Air-cavities absent. Sclerenchyma strands (Ht. 27.0-46.8 µm; W. 36-81 µm) usually pulviniform (triangular). Ground tissue of large



Pl. 4. — Transverse section of culm, ground plan: **1, C. pumilus** L., × 70; **2, C. sulcinux** C. B. Cl., × 30; **3, C. flavidus** Retz., × 45; **4, C. latespicatus** Bock., × 45; **5, C. macrostachyos** Lam., × 20.

parenchymatous cells tending to become lacunose in the centre. Vb's 44 in number out of which 9 large (type III B) and the remainder small (type I), arranged in 2 rings; the small vb's forming an outer ring and the large ones an inner ring; large vb's containing protoxylem lacunæ. Metaxylem vessel members (D. 13.5 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths of large vb's single-layered, complete, fibrous; of small vb's 2-layered, complete; I.S. fibrous, O.S. parenchymatous. Circumvascular sclerenchyma of large vb's 3-4-layered, crescentiform with angular sides forming an inner cap. Tannin idioblasts not common.

MATERIAL EXAMINED: *Govindarajalu 4825*, Megaravalli, Agumbe, Shimoga dist. (type).

Cyperus polystachyos Rottb. (= *Pycreus polystachyos* (Rottb.) Pal. Beauv.)

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated, narrow, thick-walled, sinuous with straight end walls. Stomata (L. 36-40 μm; W. 28 μm) elliptical, thick-walled; subsidiary cells low dome-shaped; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells over the costæ, short, narrow, thin-walled, occurring in a single continuous row, each cell possessing (1) 2 silica-bodies without satellites.

Adaxial surface: Cells short, cubical, thin-walled, sinuous with straight end walls. Silica-cells, see abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 3, *1*, *2*): Outline deeply crescentiform, symmetrical. Cuticle excessively thick, uniform. Keel absent; margins unequal, one subrectangular, the other rounded. Adaxial and abaxial epidermal cells thick-walled. Guard cells with outer ledges; substomatal chamber narrow. Air-cavities absent. Assimilatory tissue of radiating chlorenchyma. Bulliform cells not differentiated. Sclerenchyma strands: abaxial (Ht. 24-44 μm; W. 20-24 μm) trapezoid; marginal and keel strands (Ht. 24-44 μm; W. 44-60 μm) pulviniform. Vb's 35 comprising large (type III A) and small vb's (type I) and all arranged in a single row. Metaxylem vessel members (D. 16 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths single, fibrous, complete. Tannin idioblasts abundant.

Although METCALFE (1971) has described the anatomy of this species, his material shows certain number of deviations from that of present author as follows: 1) lamina V-shaped with well developed keel; 2) presence of 1-3-layered hypodermis consisting of translucent cells; 3) presence of well developed bulliform cells; 4) incomplete bundle sheaths; 5) larger number of vb's; 6) mesophyll consisting of large conspicuously lobed chlorenchyma cells; 7) only pulviniform sclerenchyma strands and in the case of culms sclerenchyma strands are said to be variable with angular outline.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells long, narrow, thick-walled, sinuous, pitted with straight end walls. Stomata (L. 48 μm; W. 36-40 μm) thick-walled, broadly elliptical; subsidiary cells low dome-shaped; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells over the peripheral sclerenchyma strands not observed.

Transverse section (Pl. 5, *1*): Outline somewhat trigonous with submedian depression on one side. Cuticle, epidermal cells, guard cells, substomatal chamber, see leaf. Hypodermis consisting of 4-6 layers of chlorenchyma. Ground tissue parenchymatous; centre lysigenously becoming hollow. Sclerenchyma strands (Ht. & W. 80-100 μm) pulviniform to rounded. Vb's many, comprising large (type III B) and small vb's (type I); the latter forming a regular peripheral ring while the former forming an inner ring; large vb's containing protoxylem lacunæ. Metaxylem vessel members (D. 20-24 μm). Metaphloem of "regular type". Bundle sheaths, see leaf. Circumvascular sclerenchyma of large vb's deeply crescentiform forming an inner cap. Tannin idioblasts abundant.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined *c.* 0.5 mm. Metaxylem units 5 present in perimedullary regions with as many protoxylem units; metaxylem vessel members (D. 24 μm). Metaphloem units 5, each unit consisting of 2 large sieve tube element and 2-3 companion cells. Other details, as in *C. macrostachyos.*

MATERIAL EXAMINED: *Govindarajalu 5551*, Red Hills, Madras; *5776*, Mannargudi, Thanjavur dist.; *5879*, Vaigai River bed, Madurai dist.; *8009*, Kambakkam, Nellore dist.; *Rajasekaran 9*, Coimbatore dist.; *Rangarajan & al. 11182*, Tirupathi, Chittoor dist.

Cyperus puncticulatus Vahl (= *Pycreus puncticulatus* (Vahl) Nees)

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated, narrow, thin-walled, smooth with straight end walls. Stomata (L. 40-44 μm; W. 28-32 μm) moderately thick-walled, elliptical; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells long, narrow, thin-walled, smooth, occurring in a single continuous file, each cell containing 4 small silica-bodies with satellites.

Adaxial surface: Cells long, hexagonal, broad, thin-walled, smooth with straight end walls. Silica-cells, see abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 1, *8*): Outline V-shaped with median adaxial groove, symmetrical. Cuticle on the adaxial surface thicker than that of the abaxial. Adaxial epidermal cells radially elongated and some of them containing wedge-shaped silica-bodies in the sinuosities of anticlinal walls. Keel triangular; margins obtuse. Substomatal chamber small, narrow. Bulliform cells 8 in number occurring in a regular fan-shaped group, cells of which thick-walled. Sclerenchyma strands: abaxial (Ht. & W. 12-16 μm), squarrish; abaxial submarginal pulviniform; adaxial

strands (Ht. 20-24 μm; W. 28-32 μm) trapezoid; keel strands pulviniform. Air-cavities large, radially elongated, rectangular (squarrish) in outline, and regularly alternating with large vb's; air-cavities containing stellate parenchyma. Assimilatory tissue of radiating parenchyma. Vb's many, comprising large (type III A) and small vb's (type I) arranged in 2 rows; large vb's containing protoxylem lacunæ; metaxylem vessel members (D. 32-40 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths: of small vb's double, complete; I.S. parenchymatous, O.S. fibrous; of large vb's single, fibrous, complete. Tannin idioblasts abundant.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells moderately elongated, hexagonal, narrow, thick-walled, smooth with straight end walls. Stomata (L. 44 μm; W. 32-36 μm) thick-walled, elliptical, not common; subsidiary cells low dome-shaped; interstomatal cells moderately long with concave ends. Silica-cells not observed.

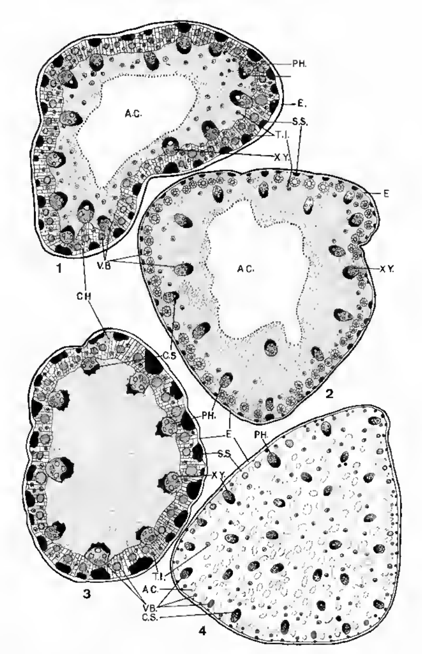
Transverse section (Pl. 5, *4*): Outline trigonous. Cuticle thick. Epidermal cells isodiametric, thin-walled. Substomatal chamber narrow and small. Ground tissue parenchymatous characterized by many small air-cavities throughout the culm; those cells in the periphery containing starch grains; air-cavities containing stellate parenchyma. Sclerenchyma strands (Ht. 40-80 μm; W. 60-100 μm) pulviniform or rounded. Vb's many, comprising large (type III B) and small vb's (type I); small vb's along with a few large vb's forming a regular peripheral ring and regularly alternating with air-cavities; large vb's in the centre scattered; protoxylem lacunæ present in large vb's; metaxylem vessel members (D. 36-40 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths double, complete in all vb's; I.S. fibrous, O.S. parenchymatous. Circumvascular sclerenchyma of large vb's crescentiform forming an inner cap. Tannin idioblasts abundant in the central ground tissue.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined 1 mm. Exodermis, outer cortex, see *C. polystachyos*. Inner cortex consisting of 1-2 layers of sclerenchyma. Endodermal cells rounded with uniform thickening throughout and rounded lumina. Pericycle sclerenchymatous. Metaxylem units central, solitary or in pairs. Protoxylem units 7. Metaxylem vessel members (D. 28-32 μm). Metaphloem units 7, each unit containing 2 large sieve tube elements and 2-3 companion cells. Central ground tissue scanty, sclerenchymatous.

MATERIAL EXAMINED: *Govindarajalu 6369*, Poondi, Chinglepet dist.; *7939*, Red Hills, Madras; *11817*, Thiruvottiyur, Madras; *11334*, Banavaram, N Arcot dist.; *Krishnamurthy 11867*, Kolli Hills, Salem dist.

Cyperus pumilus L. (= *Pycreus pumilus* (L.) Nees)

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated, moderately broad, thin-walled, somewhat sinuous with straight end walls. Sto-



Pl. 5. — Transverse section of culm, ground plan: **1, Cyperus polystachyos** Rottb., × 45; **2, C. sanguinolentus** Vahl, × 30; **3, C. substramineus** Kukenth., × 60; **4. C, puncticulatus** Vahl, × 10.

mata (L. 28-32 μm; W. 24-28 μm), subcircular, thin-walled; subsidiary cells low dome-shaped; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells long, narrow, thin-walled, occurring in a single continuous file, each cell possessing 5-8 silica-bodies with satellites.

Adaxial surface: Cells elongated, hexagonal, broad, thin-walled with straight end walls. Silica-cells long, narrow, thin-walled, occurring in a single continuous file; silica-bodies 2-4 per cell surrounded by satellites.

Lamina, transverse section (Pl. 3, *3*): Outline flat with median adaxial groove, rectangular keel and upcurved margin; lamina symmetrical. Cuticle very thick. Guard cells with outer ledges; substomatal chamber narrow, small. Bulliform cells 5 in number present in regular fan-shaped groups. Assimilatory tissue of radiating chlorenchyma. Air-cavities regularly alternating with vb's, each one of them containing stellate parenchyma. Sclerenchyma strands: abaxial (Ht. 20-24 μm; W. 20-32 μm), trapezoid or rectangular; keel strands (Ht. 32-40 μm; W. 40-52 μm) pulviniform. Vb's 23 in number comprising large (type III B) and small vb's (type I) and arranged more or less in 2 rows. Metaxylem vessel members (D. 16 μm). Metaphloem of "regular type". Bundle sheaths single, fibrous, complete. Tannin idioblasts common.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells elongated, thin-walled, narrow, smooth with straight end walls. Stomata (L. 36-40 μm; W. 24 μm), narrowly elliptical, thin-walled; subsidiary cells low dome-shaped; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells not observed but silica deposits of different size and shape (usually hemispherical in shape) very common in cells overlying the peripheral strands.

Transverse section (Pl. 4, *1*): Outline irregularly tetragonal. Cuticle thick. Epidermal cells isodiametric, thin-walled. Substomatal chamber narrow, small. Assimilatory tissue consisting of radiating chlorenchyma. Central ground tissue parenchymatous. Sclerenchyma strands (Ht. 24-48 μm; W. 48-72 μm) pulviniform (rounded). Vb's 38 comprising 9 large (type III B) and 29 small vb's (type I); the latter forming a regular peripheral ring and the former an inner ring; large vb's containing protoxylem lacunæ. Metaxylem vessel members (D. 8-12 μm). Metaphloem of "regular type". Bundle sheaths single, fibrous, complete. Circumvascular sclerenchyma of large vb's crescentiform forming an inner cap. Tannin idioblasts common.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined *c.* 0.4 mm. Other details, see *C. macrostachyos.*

MATERIAL EXAMINED: *Fyson 5190*, Teynampet, Madras; *Govindarajalu 5782*, Mayuram, Thanjavur dist.; *6378*, Ernavoor, Madras; *6926*, Arappakkam, Chinglepet dist.

Cyperus sanguinolentus Vahl ssp. **sanguinolentus** (= *Pycreus sanguinolentus* (Vahl) Nees)

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated, narrow, thin-walled, smooth with straight or overlapping end walls. Stomata (L. 48 µm; W. 24-28 µm), narrowly oblong, moderately thick-walled; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells long, narrow, thin-walled, smooth, occurring in a single discontinuous file; silica-bodies 4-5 per cell accompanied by satellites.

Adaxial surface: Cells long, narrow, rectangular, thin-walled, sinuous, with straight end walls. Silica-cells, see abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 1, *10*)*:* Outline V-shaped, symmetrical. Keel triangular; margins subacute. Cuticle thick. Abaxial and adaxial epidermal cells moderately thick-walled. Hypodermis consisting of a single layer of translucent cells. Bulliform cells 8 in number but not distinct from the subjacent translucent cells. Air-cavities absent. Sclerenchyma strands: adaxial (Ht. 16-24 µm; W. 20-32 µm), trapezoid or rectangular; abaxial strands (Ht. & W. 16 µm) squarrish; keel strands (Ht. 20 µm; W. 28 µm) pulviniform. Guard cells with outer ledges; substomatal chamber narrow and small. Assimilatory tissue of radiating chlorenchyma. Vb's 39 comprising large (type III B) and small vb's (type I) and all arranged more or less in a single row; large vb's containing protoxylem lacunæ. Metaxylem vessel members (D. 16 µm). Metaphloem of "regular type". Bundle sheaths single, complete, fibrous. Tannin idioblasts abundant.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells elongated, narrow, thick-walled, pitted, sinuous with straight end walls. Stomata (L. 48-60 µm; W. 36-40 µm) elliptical, thick-walled; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells long, narrow, smooth, thin-walled, occurring in a single discontinuous file; silica-bodies 4-5 per cell, surrounded by satellites.

Transverse section (Pl. 5, *2*): Outline ovate. Cuticle thick. Epidermal cells isodiametric, thick-walled. Assimilatory tissue consisting of radiating chlorenchyma. Ground tissue parenchymatous; centre hollow. Sclerenchyma strands (Ht. 24-64 µm; W. 80-120 µm) pulviniform. Vb's many, comprising large (type III B) and small vb's (type I) the latter forming a peripheral ring and the former an inner ring; large vb's with protoxylem lacunæ; metaxylem vessel members (D. 20-24 µm). Metaphloem of "regular type". Bundle sheaths double, complete; of large vb's O.S. parenchymatous, I.S. fibrous; of small vb's both fibrous. Circumvascular sclerenchyma of large vb's crescentiform forming an inner cap. Tannin idioblasts common.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined *c.* 0.6 mm. Metaxylem vessel members (D. 40 µm). Other details, see *C. macrostachyos*.

MATERIAL EXAMINED: *Govindarajalu 6227*, Avalanche, Nilgiris dist.; *6819*, Kodaikanal, Madurai dist.; *12333*, Chembrambakkam, Chinglepet dist.; *Rangarajan & al. 9576*, Kolli Hills, Salem dist.

Cyperus sanguinolentus ssp. **cyrtostachys** (Miq.) Kern.

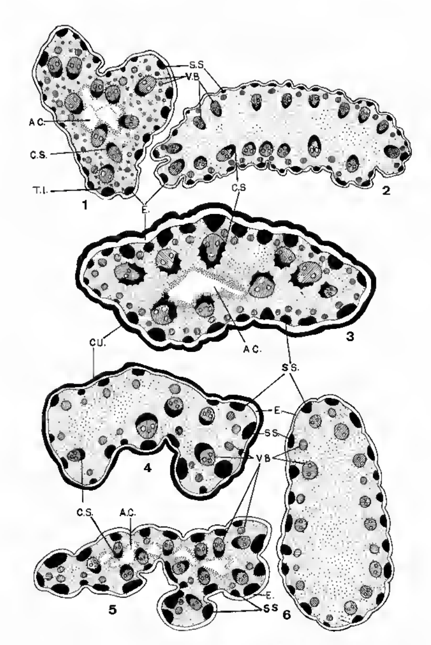
LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated, broad, thin-walled, smooth, pitted, with straight end walls. Stomata (L. 40.5-45.0 µm; W. 22.5 µm), narrowly oblong, thin-walled; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells long, narrow, thin-walled, occurring in a single continuous row, each cell containing 3-5 silica-bodies with satellites.

Adaxial surface: Silica-cells occasionally present in discontinuous file. Other details, see abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 7, *4, 5*): Outline V-shaped, symmetrical. Cuticle thin on either surface. Keel and margins rounded. Bulliform cells not differentiated. Sclerenchyma strands; adaxial (Ht. 13.5-40.5 µm; W. 18.0-22.5 µm), trapezoid (squarrish); abaxial (Ht. & W. 13.5 µm), squarrish; lateral strands in the keel (Ht. 27 µm; W. 45 µm) pulviniform. Guard cells with outer ledges; substomatal chamber small and very narrow. Hypodermis consisting of 2-3 layers of large translucent cells. Air-cavities containing lobed parenchyma cells as many as and regularly alternating with vb's. Vb's 27 comprising large (type III A) and small (type I) and arranged in a single row. Metaphloem of " intermediate type ". Bundle sheaths in all vb's double, complete; O.S. parenchymatous, I.S. fibrous. Tannin idioblasts common.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells elongated, broad, moderately thick-walled, smooth; end walls straight. Stomata (L. 36.0-40.5 µm; W. 27 µm), oblong; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells not observed.

Transverse section (Pl. 7, *6*): Outline trigonous with invaginations and furrows. Cuticle thick, lamellated. Epidermal cells variable in size and shape, thick-walled. Guard cells and substomatal chamber, see leaf. Ground tissue consisting of compactly arranged parenchyma interrupted at the periphery by air-cavities containing lobed parenchyma cells; air-cavities present in the centre. Sclerenchyma strands (Ht. 31.5-45.0 µm; W. 54-110 µm) pulviniform. Vb's 45-47 in number comprising large (type III B) and small vb's (type I); large vb's possessing protoxylem lacunæ; outer small vb's forming a peripheral ring while inner large vb's disposed more or less in a ring towards the centre. Metaxylem vessel



Pl. 6. — Transverse section of culm, ground plan: **1, Cyperus latevaginatus** Govind., × 45; **2, C. plumbeonuceus** Govind., × 100; **3, C. plurinodosus** Govind., × 50; **4, C. decumbens** Govind., × 50; **5, C. atroglumosus** Govind., × 40; **6, C. luridus** Govind., × 40.

members (D. 13.5-18.0 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths single, fibrous, complete in all large vb's; small vb's characterized by 2-layered bundle sheaths; O.S. parenchymatous, I.S. fibrous. Circumvascular sclerenchyma 3-5-layered, crescentiform forming an inner cap in large vb's. Tannin idioblasts less common.

MATERIAL EXAMINED: *Duraiswamy 7130*, Kumbakonam, Thanjavur dist.; *Govindarajalu 5360*, Irumbuliyur, Madras; *5668*, Sriperumpudur, Chinglepet dist.; *12333 A*, Chembarampakkam, Chinglepet dist.; *Kathirvelu 15*, Perur, Coimbatore dist.

Cyperus sanguinolentus var. **micronux** (Clarke) Kükenth.

CULM. *Epidermis, surface view:* Occasionally silica-bodies present on the anticlinal walls. Other details, see *C. sanguinolentus* ssp. *cyrtostachys.*

Transverse section (Pl. 7, *3*): Outline irregularly oval with invaginations and ribs. Cuticle very thick, lamellated. Epidermal cells tangentially elongated, thick-walled. Ground tissue lacunose containing several air-cavities of variable size and shape. Sclerenchyma girders (Ht. 36.0-49.5 μm; W. 81-156 μm) pulviniform. Vb's *c.* 37 comprising 11 large (type III B) and 25 small vb's (type I) and arranged more or less in 2 peripheral rings; the large vb's containing protoxylem lacunæ; the outer ring consisting of small and the inner ring of large vb's. Metaxylem vessel members (D. 13.5-18.0 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths of both large and small vb's single-layered, complete, fibrous. Circumvascular sclerenchyma in large vb's 2-3-layered, crescentiform, forming an inner cap. Tannin idioblasts not observed.

MATERIAL EXAMINED: *Masters s.n.*, Assam (DD).

Cyperus stricticulmis Govind., Proc. Ind. Acad. Sci. 81 (5): 187-196 (1975).

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells, see *C. luridus.* Stomata (L. 39.6-41.4 μm; W. 12.8-16.4 μm) narrowly oblong elliptic, thin-walled; subsidiary cells parallel-sided or low dome-shaped; interstomatal cells, see *C. luridus.* Silica-cells moderately long, broad, thin-walled, occurring in a single continuous row; silica-bodies 2-3 per cell without satellites.

Adaxial surface: Subsidiary cells low dome-shaped throughout. Other details, see abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 2, *6*): Outline shallowly crescentiform, symmetrical. Cuticle thin on both surfaces. Keel absent; margins truncate or rounded. Adaxial epidermal cells variable in size and shape; abaxial epidermal cells consistent in size and shape; cells of both layers moderately thick-walled. Hypodermis: a single layer of more or less

isodiametric large translucent cells adaxially present except at the margin. Bulliform cells slightly differentiated composed of just 3 cells. Air-cavities absent. Assimilatory tissue of radiating chlorenchyma. Sclerenchyma strands: adaxial (Ht. & W. 27-36 μm), pentangular; adaxial submarginal (Ht. 54 μm; W. 70 μm), pulviniform; abaxial (Ht. 21.6 μm; W. 27 μm), pulviniform with angular sides. Vb's 25 in number comprising large (type III B) and small (type I) and not regularly alternating with each other but all arranged in a single row; metaxylem vessel element (D. 12.6 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths of all vb's double, complete; I.S. parenchymatous, O.S. fibrous. Tannin idioblasts not seen.

CULM. *Epidermis, surface view:* Subsidiary cells parallel-sided. Some of the long cells adjoining the costæ containing silica-bodies of different sizes and shapes. Other details as in leaf abaxial surface.

Transverse section (Pl. 7, *1*): Outline subcircular with ribs and furrows. Cuticle thick. Epidermal cells uniform throughout, thick-walled. Guard cells thick-walled, with outer ledges; substomatal chamber very narrow. Air-cavities absent. Ground tissue consisting of large thin-walled parenchymatous cells arranged with intercellular spaces. Sclerenchyma strands (Ht. 45-90 μm; W. 90-103.5 μm) pulviniform. Vb's 20-22 in number out of which *c.* 9 large (III B) containing protoxylem lacunæ and the remainder small (type I); vb's arranged in 2 rings, outer ring consisting of small vb's and inner of large vb's; metaxylem vessel members (D. 18 μm). Metaphloem of " intermediate type ". Bundle sheaths single-layered, complete, fibrous in all vb's. Circumvascular sclerenchyma 3-4-layered, crescentiform, present as inner cap. Tannin idioblasts less common.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined 0.3 mm. Exodermis of single layer of thin-walled cells variable in size and shape. Cortex; outer very narrow, 2-layered, consisting of thin-walled cells arranged without intercellular spaces; inner cortex tending to develop *c.* 9-10 air-cavities. Endodermis prominent; cells isodiametric with uniform thickening and rather broad lumina. Pericycle prominent, cells of which thick-walled having narrow lumina. Central ground tissue thin-walled, just 2-layered. Metaxylem vessel element solitary, central; vessel members (D. 27 μm). Protoxylem units 4-6, alternating with as many metaphloem units, each one of the latter containing one sieve tube element and 2 companion cells.

MATERIAL EXAMINED: *Govindarajalu 9942*, Valparai, Coimbatore dist. (type).

Cyperus substramineus Kükenth. (= *Pycreus stramineus* (Nees) Clarke).

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated, narrow, moderately thick-walled, smooth with straight (overlapping) end walls. Stomata (L. 40-44 μm; W. 20 μm) narrowly oblong, thick-walled; sub-

sidiary cells parallel-sided; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells long, narrow, thin-walled, occurring in a single discontinuous file; silica-bodies 4-5 per cell surrounded by satellites.

Adaxial surface: Cells long, broad, rectangular, thin-walled, smooth with straight end walls. Silica-cells containing 2-4 silica-bodies with satellites. Other details as in abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 1, *9*): Outline crescentiform, symmetrical with inconspicuous keel and rounded margin. Bulliform cells not differentiated. Air-cavities absent. Sclerenchyma strands; abaxial (Ht. 16-20 μm; W. 24-28 μm); adaxial (Ht. 28-32 μm; W. 40-44 μm), see *C. flavidus;* keel and marginal strands (Ht. 20-28 μm; W. 56-60 μm) pulviniform. Vb's 23 in number not showing any regular alternation. Metaxylem vessel members (D. 12-24 μm). Other details as in *C. flavidus.*

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells elongated, narrow, thick-walled, pitted, smooth with straight end walls. Stomata (L. 48-56 μm; W. 24-28 μm), narrowly oblong, thick-walled; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells not seen.

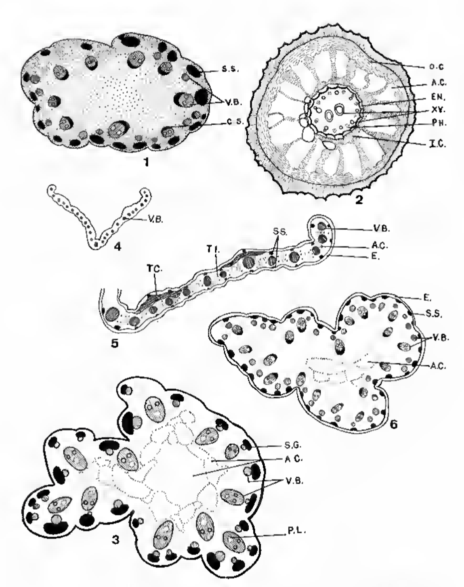
Transverse section (Pl. 5, *3*): Outline subcircular. Cuticle very thick and of uniform thickness. Epidermal cells isodiametric, thick-walled. Substomatal chamber narrow and small. Hypodermis of 4-6 layers of chlorenchyma. Ground tissue parenchymatous. Air-cavities absent. Sclerenchyma strands (Ht. 40-64 μm; W. 80-100 (-140) μm) pulviniform. Vb's 40 in number, comprising 9 large (type III B) and 31 small vb's (type I); the former forming a regular inner ring and the latter an outer ring; large vb's containing protoxylem lacunæ. Metaxylem vessel members (D. 16-20 μm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths double, complete; I.S. fibrous, O.S. parenchymatous. Circumvascular sclerenchyma of large vb's deeply crescentiform, forming an inner cap with angular outlines. Tannin idioblasts common in the hypodermis.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined *c.* 0.6 mm. Metaxylem vessel members (D. 36 μm). Other details as in *C. macrostachyos.*

MATERIAL EXAMINED: *Govindarajalu 5979*, Chalakudi, Kerala State; *6038*, Anakayam, Poringalkuthu, Kerala state; *6116*, Athirapalli, Anakayam, Kerala state.

Cyperus sulcinux C. B. Clarke (= *Pycreus sulcinux* (C. B. Cl.) C. B. Cl.).

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells axially elongated, narrow, thick-walled, pitted, smooth with straight end walls. Stomata (L. 40-44 μm; W. 28-32 μm) elliptical, thick-walled; subsidiary cells low dome-



Pl. 7. — Transverse section of leaf, culm and root, ground plan: **1, Cyperus stricticulmis** Govind., T. S. culm, × 50; **2, C. decumbens** Govind., T. S. root, × 100; **3, C. sanguinolentus** var. **micronux** (C. B. Cl.) Kuk., T. S. culm, × 15; **4, C. sanguinolentus** ssp. **cyrtostachys** (Miq.) Kern, T. S. lamina, in full, diagrammatic; **5,** *id.*, T. S. lamina, in part, × 40; **6,** *id.*, T. S culm, × 40.

shaped; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells moderately long, narrow, thin-walled, smooth, occurring in 1-2 discontinuous files; silica-bodies 3-5 per cell, surrounded by satellites. Prickles (L. 120-140 μm) rigid, pointed, thick-walled, pointing upwards, present on the margin.

Adaxial surface: Cells elongated, broad, moderately thick-walled, smooth, hexagonal with straight end walls. Silica-cells, see abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 1, *6*): Outline V-shaped, symmetrical. Cuticle thick on both surfaces. Guard cells uniformly thickened; substomatal chamber narrow and small. Bulliform cells 10 in number, forming a regular fan-shaped group. Keel rounded; margins subacute. Hypodermis of a single layer of large translucent cells. Assimilatory tissue of radiating chlorenchyma. Air-cavities as many as and regularly alternating with vb's; air-cavities containing stellate parenchyma. Sclerenchyma strands: submarginal adaxial and keel (Ht. 40-60 μm; W. 80-120 μm) pulviniform; adaxial submarginal and abaxial (Ht. 28-40 μm; W. 24-32 μm) trapezoid. Vb's 38 in number comprising large (type III A) and small vb's (type I), arranged in a single row; large vb's containing protoxylem lacunæ; metaxylem vessel members (D. 20 μm). Metaphloem belonging to " regular type ". Bundle sheaths single, complete, fibrous. Tannin idioblasts common.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells elongated, narrow, thick-walled, smooth with straight end walls. Stomata (L. 40 μm; W. 24-28 μm), elliptical, thick-walled; subsidiary cells tall dome-shaped; interstomatal cells long with concave ends. Silica-cells not seen.

Transverse section (Pl. 4, *2*): Outline obtusely triangular with lateral grooves. Cuticle thick. Epidermal cells isodiametric, thick-walled. Guard cells with outer ledges; substomatal chamber narrow and small. Ground tissue parenchymatous; cells large, compactly arranged; centre lysigenously becoming hollow. Sclerenchymatous strands (Ht. 60-80 μm; W. 100-120 μm) pulviniform. Vb's many, comprising large (type III B) and small vb's (type I); small vb's forming an outer ring while large ones an inner ring; large vb's containing protoxylem lacunæ. Metaxylem vessel members (D. 32-36 μm). Metaphloem belonging to " regular type ". Bundle sheaths double, complete; O.S. parenchymatous, I.S. fibrous. Circumvascular sclerenchyma crescentiform, forming an inner cap in all large vb's. Tannin idioblasts common.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined *c.* 0.4 mm. Exodermis consisting of 3 layers of thin-walled, hexagonal cells. Cortex: outer lacunose containing concentrically arranged air-cavities separated by

radiating rows of parenchyma cells: inner cortex of 6-8 layers of sclerenchyma. Endodermis prominent; cells radially elongated with uniform thickening throughout and narrow elongated lumina. Pericycle of single-layered sclerenchyma. Central ground tissue sclerenchymatous. Metaxylem units 12, perimedullary with as many protoxylem units. Metaxylem vessel members (D. 36-40 μm). Metaphloem occurring in 12 units, each unit characterized by 3 large sieve tube elements and 3-4 companion cells.

MATERIAL EXAMINED: *Govindarajalu 11541*, Kodhaiyar upper dam, Tirunelveli dist.

Cyperus unioloides R. Br. (= *Pycreus unioloides* (R. Br.) Nees).

LEAF. *Abaxial surface:* Intercostal cells moderately elongated, narrow, thin-walled, somewhat sinuous with straight end walls. Stomata (L. 44-48 μm; W. 28 μm) elliptical, thin-walled; subsidiary cells low dome-shaped; interstomatal cells short with concave ends. Silica-cells long, narrow, thin-walled, smooth, occurring in a single continuous file, each one of them characterized by (2) 3 silica-bodies with satellites.

Adaxial surface: Cells broad, short, hexagonal, thin-walled, smooth with straight end walls. Silica-cells, see abaxial surface.

Lamina, transverse section (Pl. 1, *1, 2*): Outline flatly V-shaped, symmetrical. Cuticle relatively thin. Keel not prominent; margins obtuse. Epidermal cells thin-walled. Hypodermis of a single layer of abruptly enlarged translucent cells present adaxially. Bulliform cells 5 in number occurring in a regular fan-shaped group. Assimilatory tissue of radiating chlorenchyma. Air-cavities absent. Guard cells with outer ledges; substomatal chamber narrow and small. Sclerenchyma strands characteristically uniform throughout (Ht. 8-12 μm; W. 12-16 μm), rectangular or trapezoid. Vb's 33 in number, all alike in size and shape and disposed in a single row; all belonging to type I except keel vb's (type III A). Metaxylem vessel members (D. 16 μm). Metaphloem belonging to " regular type ". Bundle sheaths double, complete; O.S. fibrous, I.S. parenchymatous, celles of hwich containing tannin. Tannin idioblasts common.

CULM. *Epidermis, surface view:* Cells short, narrow, moderately thick-walled, smooth with straight end walls. Stomata (L. 48-52 μm; W. 24-28 μm) narrowly oblong, thin-walled; subsidiary cells parallel-sided; interstomatal cells short with concave ends. Silica-cells elongated, rather broad, thin-walled, smooth, occurring in a single discontinuous row, each cell containing (3) 4-5 silica-bodies surrounded by satellites.

Transverse section (Pl. 3, *5*): Outline ovate. Cuticle thick. Epidermal cells isodiametric, thin-walled. Hypodermis of 4-6 layers of chlorenchyma. Assimilatory tissue comprising radiating chlorenchyma. Sub-

stomatal chamber narrow and small. Air-cavities in the periphery absent. Ground tissue parenchymatous; centre hollow. Sclerenchyma strands (Ht. 20-60 µm; W. 60-80 (-120) µm) pulviniform. Vb's many comprising large (type III B) and small vb's (type I), the latter forming a ring in the periphery and the former forming more or less an inner ring. Protoxylem lacunæ present in large vb's. Metaxylem vessel members (D. 16 µm). Metaphloem of " regular type ". Bundle sheaths double, complete; of small vb's, see leaf; of large vb's, I.S. fibrous, O.S. parenchymatous. Circumvascular sclerenchyma of large vb's crescentiform forming an inner cap. Tannin idioblasts common in the hypodermis.

ROOT. *Transverse section:* Diameter of the root examined *c.* 0.8 mm. Metaxylem vessel members (D. 36-40 µm). Protoxylem units 7 alternating with as many metaphloem units. Other details as in *C. macrostachyos.*

MATERIAL EXAMINED: *Rajasekaran 55,* Avalanche, Nilgiris dist.

KEY BASED ON CHARACTERS VISIBLE IN T.S. AND SURFACE VIEW OF LEAF

- Subsidiary cells low dome-shaped.
  - Hypodermis of translucent cells present.
    - Silica-bodies surrounded by satellites.
      - Abaxial sclerenchyma strands pulviniform and hexagonal; air cavities absent .... *C. atroglumosus*
      - Abaxial sclerenchyma strands pentangular; air-cavities with lobed parenchyma present .... *C. latevaginatus*
      - Abaxial sclerenchyma strands trapezoid; air-cavities with stellate parenchyma present .... *C. sulcinux*
      - Abaxial sclerenchyma strands rectangular and trapezoid; air-cavities absent .... *C. unioloides*
    - Silica-bodies not surrounded by satellites.
      - Vb's 20 in number, belonging to types III A & I .. *C. luridus*
      - Vb's 24 in number, belonging to types III A & I .. *C. plumbeonuceus*
      - Vb's 25 in number, belonging to types III B & I .. *C. stricticulmis*
  - Hypodermis of translucent cells absent.
    - Air-cavities with stellate prenchyma present.
      - Vb's 130; large vb's belonging to type III A .... *C. macrostachyos*
      - Vb's 23; large vb's belonging to type III B .... *C. pumilus*
    - Air-cavities absent.
      - Vb's 17; bundle sheath single, parenchymatous ..... *C. decumbens*
      - Vb's 35; bundle sheath single, fibrous............. *C. polystachyos*
- Subsidiary cells parallel-sided.
  - Hypodermis of translucent cells present.
    - Air-cavities with stellate parenchyma present; bulliform cells 15 in number .... *C. globosus*
    - Air-cavities absent.
      - Vb's 19 in number; bulliform cells not distinst ..... *C. plurinodosus*
      - Vb's 23 in number; bulliform cells 15 in number ... *C. substramineus*
      - Vb's 39 in number; bulliform cells 5 in number .... *C. sanguinolentus* ssp. *sanguinolentus*
      - Vb's 43 in number; bulliform cells 7 in number .... *C. sanguinolentus* ssp. *cyrtostachys*

Hypodermis of translucent cells absent.
Bulliform cells 5 in number; silica-bodies without satellites; large Vb's belonging to type III B .... *C. latespicatus*
Bulliform cells 8 in number; silica bodies with satellites; large Vb's belonging to type III A .... *C. puncticulatus*

NOTE: *C. sanguinolentus* var. *micronux* not included in the key for want of leaf material.

CONCLUSION

Considerable number of anatomical characters pertaining to both leaves and culms of *Cyperus* subgen. *Pycreus* have been blocked out in the present work out of which those of the former portray more variation when compared with those of the latter. Based on the anatomical characters of the leaves a key is presented. The anatomical picture on the whole further confirms the taxonomic treatment of KÜKENTHAL, the embryographical conclusions of VAN DER VEKEN and the opinion of METCALFE in that the taxon *Pycreus* can be considered only as a subgenus of *Cyperus*.

KEY TO FIGURE LETTERING AND TEXT ABBREVIATIONS

AB.E., abaxial epidermis
A.C., air-cavity
AD.E., adaxial epidermis
B.C., bulliform cells
c., circa
CH., chlorenchyma
C.S., circumvascular sclerenchyma
CU., cuticle
D., diameter
E., epidermis
EN., endodermis
G.C., guard cell
Ht., height
I.C., inner cortex
I.S., inner bundle sheath
L., length
O.C., outer cortex
O.S., outer bundle sheath
PH., metaphloem
P.L., protoxylem lacuna
R.C., radiating chlorenchyma
S.B., silica-body
S.C., subsidiary cell
S.G., sclerenchyma girder
S.S., sclerenchyma strand
ST.C., substomatal chamber
T.C., translucent cell
T.I., tannin idioblast
V.B., Vb., vascular bundle (plural Vb's)
W., width
XY., metaxylem

ACKNOWLEDGEMENTS

I am thankful to Prof. K. RAJASEKARAN and Mr. D. KARUNAKARAN for the technical assistance offered during the course of this work.

References

Clarke, C. B., 1893. — Cyperaceæ, *in* Hook. f., *Fl. Br. Ind.* 6 : 589-594.

Cheadle, V. I. & Uhl, N. W., 1948 a. — Types of vascular bundles in the Monocotyledoneæ and their relations to the late metaxylem conducting elements, *Amer. J. Bot.* 35 : 486-496.

Cheadle, V. I. & Uhl, N. W., 1948 b. — The relation of metaphloem to the types of vascular bundles in the Monocotyledons, *ibid.* 35 : 578-583.

Fischer, C. E. C., 1931. — *in* Gamble, *Fl. Pres. Madras*, 3 : 1130-1133.

Govindarajalu, E., 1966. — Systematic anatomy of south Indian Cyperaceæ : Bulbostylis Kunth, *J. Linn. Soc.* (Bot.) 59 : 289-304.

Govindarajalu, E., 1968 a. — Systematic anatomy of south Indian Cyperaceæ: Fuirena Rottb., *J. Linn. Soc.* (Bot.) 62 : 27-40.

Govindarajalu, E., 1968 b. — Systematic anatomy of south Indian Cyperaceæ: Cyperus L. subgen. Kyllinga (Rottb.) Suringar, *J. Linn. Soc.* (Bot.) 62 : 41-58.

Govindarajalu, E., 1969. — Observations of new kinds of silica deposits in Rhynchospora spp., *Proc. Indian Acad. Sci.*, sect. B, 70 : 28-36.

Govindarajalu, E., 1973. — Studies in Cyperaceæ: X. Novelties in Cyperus L. subgen. Pycreus (Beauv.) Clarke, *J. Indian Bot. Soc.* 52 : 72-81.

Govindarajalu, E., 1974. — The systematic anatomy of south Indian Cyperaceæ: Cyperus L. subgen. Juncellus, Cyperus subgen. Mariscus and Lipocarpha R. Br., *J. Linn. Soc.* (Bot.) 68 : 235-266.

Govindarajalu, E., 1975 a. — Studies in Cyperaceæ: XIII. Novelties in Cyperus L. subgen. Pycreus (Beauv.) C. B. Clarke, *Proc. Indian Acad. Sci.* 81 (5) : 187-196.

Govindarajalu, E., 1975 b. — Studies in Cyperaceæ: XIV. Endomorphic evidences for placing Cyperus hyalinus under the new subgenus Queenslandiella, *Reinwardtia* 9 (2) : 187-195.

Kükenthal, G., 1936 a. — Cyperaceæ - Scirpoideæ - Cypereæ, *Pflanzenreich* 101, 671 p.

Metcalfe, C. R., 1971. — *Anatomy of the Monocotyledons V. Cyperaceæ*, 597 p.

Metcalfe, C. R. & Gregory, M., 1964. — Some new descriptive terms for Cyperaceæ with a discussion of variations in leaf form noted in the family, *Notes Jodrell Lab.* 1 : 1-11.

Pfeiffer, H., 1927. — Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Cyperaceen. 1. Die Anatomie der Blätter, *Beih. Bot. Zbl.* 44 (1) : 90-176.

Van Der Veken, P., 1965. — Contribution à l'embryographie systématique des Cyperaceæ-Cyperoideæ, *Bull. Jard. bot. État Brux.* 35 : 285-384.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA FLORE AGROSTOLOGIQUE DE L'EMPIRE CENTRAFRICAIN : 1. LE GENRE HYPARRHENIA

M. MAZADE

MAZADE, M. — 18.09.1978. Contribution à l'étude de la flore agrostologique de l'Empire Centrafricain : 1. Le genre Hyparrhenia, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 129-152. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Le nombre d'espèces de ce genre et leur place importante dans les formations herbeuses de l'E.C.A., leur rôle dans les pâturages et la protection du sol, les indications écologiques qu'elles fournissent, rendent leur étude particulièrement utile.

Nous donnons ici les critères d'identification du genre, la clé des sections et des espèces récoltées en E.C.A., la répartition géographique et écologique des principales espèces, quelques caractères permettant la distinction des espèces voisines et la description de 2 espèces nouvelles.

ABSTRACT: The number of *Hyparrhenia* species and their important place in grassland formations of E.C.A., their part in grazing-ground and protection of soil, the ecological data they give, make their study particularly usefull.

We give here the criteria for genus identification, the key of sections and species collected in E.C.A., geographical and ecological distribution of principal species, some characters to discriminate closely related species and description of two new species.

Michel Mazade, Faculté des Sciences, B.P. 908, Bangui, E.C.A.

Cette mise au point est justifiée par l'importance quantitative et qualitative des espèces du genre *Hyparrhenia* dans les formations herbeuses de l'E.C.A.

Les échantillons de l'E.C.A. examinés sont ceux déposés au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris[1], ceux rassemblés à Bouar par les agrostologues de l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux (I.E.M.V.T.), ceux enfin de nos propres récoltes. Leur étude nous a permis de recenser 22 espèces, dont 2 sont nouvelles.

Les espèces de ce genre sont présentes dans 95 % de nos relevés floristiques dans les formations herbeuses de l'E.C.A. qu'elles dominent fréquemment et où elles constituent parfois des peuplements purs (MAZADE, 1977). Du point de vue qualitatif, l'appétence des espèces est remarquable au moins à l'état jeune. L'abondance et le rendement (BILLE & coll., 1967) des pâturages naturels à *Hyparrhenia* font de ce genre l'un des plus importants pour l'élevage. D'autre part certaines espèces sont aptes à fournir

1. Nous remercions M. le Pr J.-F. LEROY, Directeur du Laboratoire de Phanérogamie du Muséum, qui nous a permis l'accès aux collections de l'Herbier de Paris, et M. H. JACQUES-FÉLIX qui a orienté et conseillé nos recherches.

des renseignements écologiques suffisamment précis pour être utiles aux agriculteurs et aux agronomes.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE (Pl. I).

Le genre *Hyparrhenia* est présent en E.C.A. dans toutes les savanes de la Région soudano-zambézienne et dans le secteur des savanes périforestières de la Région congo-guinéenne, à l'exception des forêts denses séches, des fourrés et parfois de certaines forêts claires. Dans ces limites, résultant globalement de facteurs biotiques, *H. rufa*, *H. nyassæ*, *H. niariensis*, *H. filipendula*, *H. diplandra* et *H. barteri* sont présentes partout. *H. welwitschii* n'a pas été récoltée dans la zone des savanes périforestières sauf sur les grès de Carnot. *H. familiaris* a son aire limitée au Nord par une ligne passant par Bossangoa et Bozoum. *H. bracteata* est présente seulement dans le secteur des savanes périforestières. *H. pœcilotricha* n'a été récoltée que dans la zone centrale limitée par Sibut-Bossembélé-Bossangoa.

Pour ces dix espèces et pour *H. newtonii* var. *newtonii*, récoltée dans les régions de Bouar à l'Ouest et de Yalinga á l'Est, l'Empire Centrafricain constitue le lien entre les aires est- et ouest-africaines.

H. subplumosa et *H. cymbaria* n'ont été récoltées que dans le nord-ouest du pays et leurs aires est- et ouest-africaines semblent devoir rester séparées.

H. cyanescens (1 seul spécimen récolté près de Bossangoa), *H. involucrata* var. *involucrata* et var. *breviseta*, et *H. bagirmica*, dont les aires sont occidentales, ont leur limite orientale en E.C.A. *H. involucrata* var. *breviseta* est connue jusqu'á la ligne Yalinga-Ndélé, tandis que la var. *involucrata* est confinée au nord-ouest du pays. L'aire d'*H. bagirmica* est circonscrite au quart nord-ouest du pays, oú cette espèce se trouve en limite sud-est de son aire.

Le centre de l'aire d'*H. dybowskii* se trouve dans la région du Haut-Mbomou, elle atteint le sud du Tchad et la région des grés de Carnot.

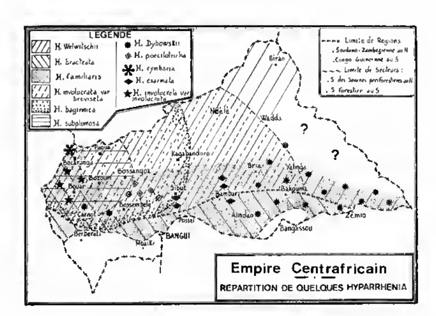
H. exarmata est une espèce rare, disséminée, elle se trouve ici au centre d'une aire morcelée qui s'étend jusqu'en Haute-Volta.

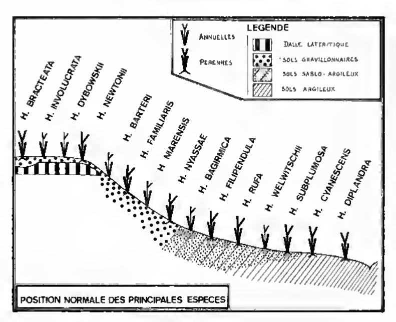
RÉPARTITION ÉCOLOGIQUE NORMALE (Pl. I).

Elle obéit principalement à la nature du sol que reflète le plus souvent la topographie. En première analyse il existe 4 groupes d'espèces :

— Espéces des lithosols ou de sols peu profonds : *H. dybowskii*, sur dalle latéritique, rochers ou parfois sables; *H. involucrata*, les 2 variétés sur dalle latéritique, parfois sables et sols profonds pauvres, *H. newtonii* var. *newtonii*, sols rocheux (inselbergs).

— Espèces des sols remaniés gravillonnaires des pentes : *H. barteri* et *H. familiaris*, sols profonds des pentes, pourtour des termitiéres sur dalle





Pl. 1. — Répartitions, géographique et écologique, des principales espèces d'**Hyparrhenia**.

latéritique, jachères et bords des routes; *H. niariensis* var. *niariensis*, c'est sa situation normale mais cette espèce a de très larges aptitudes écologiques (voir groupe 4); *H. nyassæ*, sols gravillonnaires ou sableux mais frais ou même hydromorphes; sa présence est peut-être en rapport avec une teneur élevée du sol en calcium.

— Espèces des sols profonds argileux à sableux : *H. cyanescens*, sols profonds alluviaux humides; *H. diplandra*, sols profonds argileux humifères, humides, même hydromorphes; *H. rufa*, comme *H. diplandra*, mais sols beaucoup plus légers, sableux; *H. exarmata*, sols marécageux alluviaux normalement profonds; *H. subplumosa*, sols pauvres, épais, à horizon superficiel sableux, secs à plus ou moins hydromorphes ou parfois sols secs gravillonnaires des pentes; *H. welwitschii*, sols profonds sableux toujours frais.

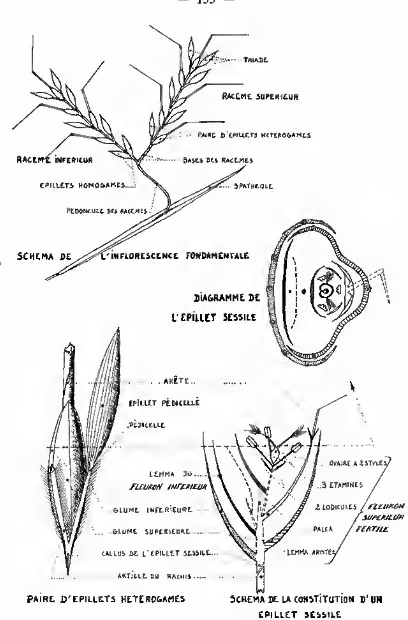
— Espèces liées à un facteur plus ou moins indépendant de la topographie : *H. bracteata* et *H. pœcilotricha*, bord des mares temporaires, sols marécageux en particulier sur les dalles latéritiques; *H. mutica*, sols marécageux; *H. bagirmica* et *H. filipendula* var. *filipendula* sont liées à la texture sableuse d'un horizon superficiel, sec pour la première espèce, assez sec pour la seconde; *H. niariensis* var. *niariensis*, s'installe sur tous les sols perturbés : champs cultivés, jachères, bord des routes; *H. cymbaria*, zones élevées de préférence, etc.

HYPARRHENIA Anderss. ex Fourn.

Mex. Pl. 2 : 51 (1886); Fl. Trop. Afr. 9 : 291 (1919); Clayton, Kew Bull., Add. Ser. 2 (1969).

Les inflorescences sont des panicules composées spathées, généralement grandes, formées de racèmes géminés spathéolés, chaque spathe soutenant plusieurs spathéoles qui enferment, entièrement ou non, le pédoncule supportant la paire de racèmes. Les bases des racèmes de chaque paire, semblables ou différentes, ne dépassent pas 10 mm de longueur. Les racèmes sont constitués de 2-16 paires d'épillets; dans chaque paire l'un est sessile fertile, l'autre pédicellé, bien développé, est mâle ou neutre et parfois plus ou moins rudimentaire. En outre, une ou deux paires, à la base des racèmes, sont souvent formées d'épillets sessiles semblables et homogames (même sexe) mâles ou neutres. Les racèmes sont terminés par une triade (un épillet sessile et deux épillets pédicellés) pouvant constituer à elle seule l'un des racèmes de certaines espèces.

L'épillet sessile fertile, principal critère d'identification, a une structure stable dans tout le genre. Son callus, aigu à vulnérant, rarement obtus, est toujours appliqué obliquement contre le sommet de l'article du rachis. Ce dernier, à la base du premier épillet sessile fertile, est parfois prolongé par un petit appendice écailleux, long au plus de 4 mm et engainant le callus. Les glumes membraneuses, rarement coriaces, enferment toutes les pièces



HYPARRHENIA - ORGANISATION FLORALE

Pl. 2. — Diagrammes des caractères du genre **Hyparrhenia**.

de l'épillet et lui confèrent sa taille et sa forme. La glume inférieure, 9 (11)-nerviée, est lisse, à dos convexe, très rarement marquée de 2 stries longitudinales discrètes. Souvent bicarénée dans le haut, ses marges sont involutées au moins dans les 2/3 inférieurs. La glume supérieure est obtuse à aiguë, parfois mucronée, toujours 3-nerviée. L'épillet comporte deux anthécies[1] (JACQUES-FÉLIX, 1972), l'inférieure neutre, réduite à la lemma hyaline, la supérieure fertile, avec 2 lodicules, 3 étamines et 1 ovaire surmonté de 2 styles. La lemma de l'anthécie fertile est courtement bidentée et le plus souvent aristée dans le sinus. L'arête est pubescente à longuement soyeuse. La paléa est souvent très petite ou absente.

L'épillet pédicellé présente un callus généralement obtus ou tronqué, long au plus de 0,4 mm. Les pédicelles et articles du rachis sont minces et linéaires, rarement à peine élargis en haut. Les glumes membraneuses enferment toutes les pièces de l'épillet réduit à une seule anthécie neutre, ou avec fleur mâle représentée par 2 lodicules et parfois 3 étamines (Pl. 2).

CLÉ DES SECTIONS ET ESPÈCES

1. Callus de l'épillet sessile largement arrondi, semi-circulaire; épillets glabres; bases des racèmes inégales, plus ou moins aplaties, sans appendice écailleux, la supérieure longue de 1,5-3 mm; 5-17 arêtes par paire de racèmes; une paire homogame à la base du racème inférieur seulement (non représentée en E.C.A.) .... sect. *Strongylopodia*

1'. Callus de l'épillet sessile aigu à vulnérant, rarement obtus et alors avec la base du racème supérieur filiforme ou 3-5 arêtes par paire de racèmes.

  2. Base du racème supérieur filiforme mince, généralement beaucoup plus longue (jusqu'à 10 mm, parfois 2), que celle du racème inférieur subsessile; bases des racèmes glabres ou courtement poilues, sans appendice écailleux .... sect. *Polydistachyophorum*

    3. Épillets entièrement ou en partie poilus, à indumentum roux ou doré.

      4. Bases des gaines des feuilles inférieures hirsutes ou densément pubescentes, poils blancs; épillets fertiles longs de 5-6 mm à callus aigu long de 0,8-1,2 mm; racèmes lâches à 8-13 arêtes par paire; épillets soyeux-hirsutes à longues soies roux-doré; base du racème supérieur longue de 3 mm............ 1. *H. nyassæ*

      4'. Bases des gaines des feuilles inférieures glabres.

        5. Épillets fertiles tous aristés.

          6. Épillets sessiles petits, longs de 3-4,5 (-5) mm, à callus obtus long de 0,2-0,8 mm; racèmes grêles denses, 9-16 arêtes par paire de racèmes; épillets courtement soyeux à soies brun-roux; base du racème supérieur atteignant 3,5 mm avec ou sans une paire d'épillets homogames... 2. *H. rufa* var. *rufa*

          6'. Épillets sessiles longs de plus de 5 mm, à callus aigu à vulnérant dépassant 1 mm.

            7. Épillets sessiles longs de 5-7 mm, à callus aigu long de 1-2 mm; racèmes lâches; 4-7 arêtes par paire de racèmes; épillets souvent lâchement soyeux; base du racème supé-

1. Anthécie : lemme + paléa + fleur; parfois organe de la fleur supprimé; parfois fleur totalement supprimée; parfois fleur et paléa supprimées.

rieur longue de 3,5-7 mm à 1 ou 2 paires d'épillets homogames; épillet pédicellé courtement subulé. 3. *H. pœcilotricha*

7'. Épillets sessiles longs de 7-9 mm à callus linéaire vulnérant, long de 2-2,5 mm; 5-8 arêtes par paire de racèmes; épillets densément et longuement soyeux à soies rousses; base du racème supérieur longue de 2-2,5 mm; une paire d'épillets homogames à la base de chaque racème; épillet pédicellé aigu ou mucroné.......................... 4. *H. pilosa*

5'. Épillets fertiles mutiques, petits, longs de 3,5-4 mm, à callus court (0,2 mm) et obtus; racèmes grêles, denses, composés chacun de 5-8 paires d'épillets surmontées d'une triade; base du racème supérieur longue de 2-3 mm........ 5. *H. exarmata*

3'. Épillets glabres ou à poils blancs.

8. Racème supérieur à une seule paire d'épillets homogames ou pas du tout.

9. Pérenne; épillets pubescents à villeux à poils blancs; callus long de 0,7-1,2 mm; arêtes, 6-10 par paire de racèmes, longues de 2-3,5 cm, colonne avec poils courts de 0,2-0,5 mm. 6. *H. quarrei*

9'. Annuelles; épillets glabres ou presque; callus linéaire, vulnérant, long de 1,5-2,5 mm; arêtes longues de 3 cm ou plus, à poils longs de 1-5 mm sur la colonne.

10. 6-9 arêtes par paire de racèmes; arêtes longues de 6-8 cm, soyeuses, à soies atteignant 1,5 mm; base du racème supérieur longue de 2-3 mm...................... 7. *H. bagirmica*

10'. 2 arêtes par paire de racèmes; arêtes longues de 3-5,5 cm, à soies longues de 3-5 mm; base du racème supérieur longue de 4-6 mm............................. 8. *H. barteri*

8'. Racème supérieur à 2 paires d'épillets homogames.

11. 3-5 arêtes par paire de racèmes; racèmes réfractés, longs de 2-2,5 cm; épillet pédicellé à subule courte, 2-10 mm; sommet du pédoncule hérissé de soies généralement jaunes; arête longue de 5-8 cm; pérenne....................... 9. *H. familiaris*

11'. 2 arêtes par paire de racèmes; racèmes non réfractés atteignant 2 cm; épillet pédicellé glabre avec subule jusqu'à 5 mm; arête de 3-5,5 cm; pérenne..... 10. *H. filipendula* var. *filipendula*

2'. Bases des racèmes subégales courtes, ne dépassant généralement pas 2 mm de longueur, épaisses et plus ou moins aplaties.

12. Une paire d'épillets homogames à la base du racème inférieur seulement; bases des racèmes barbues.

13. Articulation de la base des racèmes et du premier épillet sessile fertile sans appendice écailleux prolongeant la base, ou parfois avec une petite bordure de moins de 0,5 mm..... sect. *Pogonopodia*

14. Spathéole longue de 1,2-2 cm enfermant la base des racèmes qui dépassent latéralement; pédoncule long de 5-8 mm; 3-5 arêtes par paire de racèmes; arête jusqu'à 2 cm; callus de l'épillet sessile, 0,2-0,3 mm, obtus................. 11. *H. cymbaria*

14'. Spathéole longue de 3,5-5 cm, racèmes exserts entièrement et latéralement; pédoncule long de 1-4,5 cm; (6) 7-10 (11) arêtes par paire de racèmes; arête longue de 3-4,5 cm; callus cunéiforme long de 0,5-1,2 mm .... 12. *H. cyanescens*

13'. Bases des racèmes prolongées par un petit appendice écailleux, long de 0,5-4 mm, qui cache le callus du premier épillet sessile fertile; 2-4 arêtes par paire de racèmes........... sect. *Hyparrhenia*

15. Annuelles; arêtes longues de 5-10,5 cm, épillets pédicellés avec une subule longue de 2-10 mm.

16. 3 arêtes par paire de racèmes; épillet sessile long de 5-7 mm; appendice écailleux de 0,5-1,5 mm; callus jusqu'à 1,5 mm; épillet pédicellé long de 6-8 mm............. 13. *H. welwitschii*

16'. 2 arêtes par paire de racèmes, parfois 3; épillet sessile long de 8-11 mm; callus long de 2-3 mm; épillet pédicellé long de 8-13 mm.................. 14. *H. niariensis* var. *niariensis*

15'. Pérennes; arêtes longues de 2-5,5 cm, épillets pédicellés avec une subule atteignant 5 mm.

17. Épillet pédicellé mutique ou avec un mucron long de 1 mm; pédicelle prolongé par un très petit lobe triangulaire; arête longue de 2-3 cm; épillet sessile long de 4-6 mm. 15. *H. bracteata*

17'. Épillet pédicellé avec une subule de 1-5 mm; pédicelle prolongé par une dent subulée longue de (0,2-) 0,5-1,5 mm; arête de 2,5-5 cm; épillet sessile long de 6-8,5 (-10) mm .... 16. *H. newtonii* var. *newtonii*

12'. Épillets homogames à la base des 2 racèmes; bases des racèmes sans appendice écailleux.

18. Épillets homogames pectinés ciliés sur les marges; bases des racèmes barbues à longues soies raides à base tuberculée (non connue en E.C.A.)........................... sect. *Arrhenopogonia*

18'. Épillets homogames scabres sur les marges; bases des racèmes sans longues soies, au plus courtement velues....... sect. *Apogonia*

19. Pérennes; arêtes atteignant 8,5 cm.

20. Épillets fertiles aristés, arête longue de 2-8,5 cm.

21. Arête longue de 2-5,5 cm, à colonne courtement soyeuse, à soies longues de 0,5 mm; pédoncule jusqu'à 1,5 cm, spathéole longue de 2-4,5 cm .... 17. *H. diplandra*

21'. Arête longue de 4,5-8,5 cm, à colonne de 0,5-1,5 mm; pédoncule de 1-3,5 cm, spathéole longue de 3-7 cm . ... 18. *H. subplumosa*

20'. Épillets tous mutiques............................ 19. *H. mutica*

19'. Annuelles; arêtes longues de 7-19 cm.

22. Épillet sessile long de 7-8 mm; arête de 7-11 cm... 20. *H. involucrata*

23. Subule de l'épillet pédicellé de 8-20 mm; 4 arêtes par paire de racèmes; base de la spathéole, et pédoncule la supportant, glabres........................ var. *involucrata*

23'. Subule de l'épillet pédicellé longue de 1-5 mm; 2 (4) arêtes par paire de racèmes; base de la spathéole, et pédoncule la supportant, poilus.......................... var. *breviseta*

22'. Épillet sessile long de 10-22 mm; arête de 12-19 cm.

24. Épillet sessile long de 10-15 mm; arête de 12-16 cm. 21. *H. coriacea*

25. Épillet sessile éparsement pubescent à poils blancs; subule de l'épillet pédicellé de 12-30 mm; callus de l'épillet fertile de 3,5-4,5 mm; soies de l'arête de 0,8-1,2 mm .... var. *coriacea*

25'. Épillet sessile masqué par un indumentum très dense de poils soyeux d'abord blancs, devenant brun-roux; subule de l'épillet pédicellé jusqu'à 10 mm; callus de l'épillet sessile de 2,5-3 mm; soies de l'arête jusqu'à 0,5 mm...................................... var. *sericea*

24'. Épillet sessile long de 16-22 mm; arête de 12-19 cm. 22. *H. dybowskii*

1. Hyparrhenia nyassæ (Rendle) Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 313 (1919); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 491 (1972).

Espèce pérenne; atteint 1,5 m; assez semblable à *H. rufa* dont elle se distingue immédiatement par la pubescence généralement dense de la base des gaines inférieures (au niveau du sol).

Racèmes plus épais et plus lâches que ceux d'*H. rufa;* callus des épillets fertiles, aigu à cunéiforme, légèrement plus long (0,8-1,2 mm). Indumentum des épillets plus long que chez *H. rufa* (soies jusqu'à 3 mm) et plus ou moins hirsute. Les soies, généralement dorées, sont plus claires.

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Audru & Boudet 2145, 2180,* Bambari; *Bille s.n.,* Bouar élevage, bas de pente; *Boudet 1549,* Bouar; *Chevalier 5366,* Oubangui moyen; *Koechlin 133, 151,* région de Bouar; *3047,* Yaloké; *3048,* savane Mayaka (Yaloké); *Mazade 225,* Goffo, sur termitières; *256,* Poumbaïndi (près Pendé), pentes; *671,* Yaloké; *861,* N de Mbrés; *909,* S de Sibut.

2. **Hyparrhenia rufa** (Nees) Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 304 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 492 (1972).

Espèce pérenne, parfois annuelle; atteint 2,5 m; sa détermination est souvent rendue assez difficile par la variabilité de l'indumentum des épillets, de la dimension des racèmes, arêtes, épillets et pédicelles. Elle se distingue d'*H. nyassæ* par la base des gaines inférieures glabre, les racèmes denses et grêles légèrement plus courts (2-2,5 cm), le callus des épillets fertiles obtus et court (0,2-0,8 mm).

Ses 9-16 arêtes par paire de racèmes la distinguent d'*H. pœcilotricha* (4-7 arêtes) et d'*H. pilosa* (5-8 arêtes), dont les épillets sessiles sont généralement beaucoup plus grands, 5-7 mm pour la première et 7-9 mm pour *H. pilosa.*

Noms vernaculaires : *dio* (Manjia); *dyambala* (dial. Ndi); *ra-hiré* (Bororo district de Goubali); *oudo rimo* (Bororo district de Bokolobo); *engel kach* (Goula); *mii* (Manza, région de Bouca); *andjia* (Banda); *moulou* (Banda, région de Bria); *ngundu* ou *ngbundu* (dial. Linda); *dambala* (dial. Yakpwa); *ili* (Youlou).

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Audru & Boudet 3291,* Lessé; *3282,* Gomoko; *Bille s.n.,* Bouar élevage, bas de pente; *2894,* Soukoui; *Chevalier 6829,* Dar Banda (Ndélé); *7965 & 7938* Ndélé; *5292,* Bangui; *5260,* Haute Ombella; *s.n.,* Boda; *Descoings 11994,* Obo; *12303,* Kitessa (entre Obo et Zemio); *10992,* Ouadda (15 km au nord); *12313 & 12368,* Kitessa-Zemio; *Koechlin 185,* Bouar; *Mazade 214,* Bangui; *220 & 584,* Goffo; *263,* Soumbé; *323 & 455,* Guiffa; *521,* S Sibut, plaine basse; *542,* N Damara; *627,* Béa (Bac entre Bossangoa et Bozoum); *669,* Batangafo (SW), bas-fond; *919,* E Zémio; *Tisserant 1125,* Maroubas; *2087,* 40 km E Bambari; *Trochain 10628,* 40 km SE Bamingui.

3. **Hyparrhenia pœcilotricha** (Hack.) Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 309 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 492 (1972).

Pérenne; atteint 1,5 m; l'identité de cette espèce variable est parfois difficile à établir. Si elle se distingue assez facilement des deux espèces précédentes (voir *H. rufa*) il n'en est pas de même avec *H. familiaris.* On l'en distingue par le nombre d'arêtes : 5-7 contre 3-5 pour *H. familiaris,* par le callus de l'épillet fertile aigu et court (1-1,5 mm) tandis qu'il est

vulnérant et beaucoup plus long (2-2,5 mm) chez *H. familiaris*, et par la taille des épillets, de 5-6,5 mm chez *H. pœcilotricha* contre 7,5-8,5 mm pour l'épillet fertile et 6-9 mm pour l'épillet pédicellé chez *H. familiaris*.

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Mazade 607*, mi-chemin entre Bossembélé et Bossangoa; *800*, Boali, plateau hydromorphe sur dalle; *810*, entre Damara et Bogangolo.

4. **Hyparrhenia pilosa** Mazade, *sp. nov.*

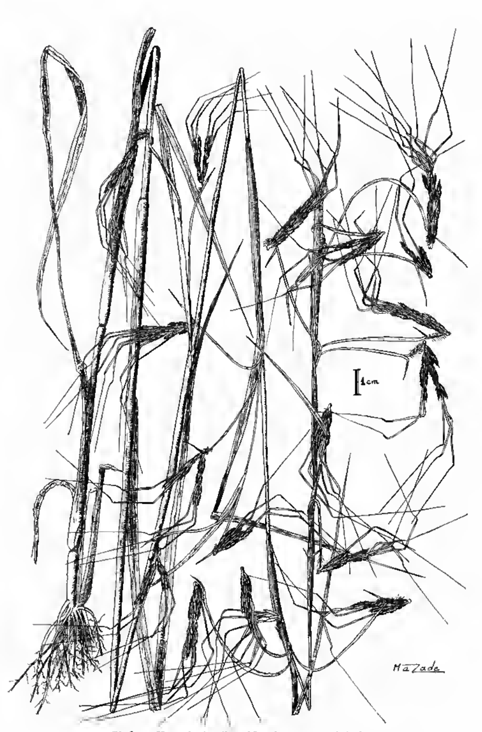
Affinis H. smithianæ (Hook. f.) Stapf, *sed glabris inferiorum vaginarum basibus, paucispiculatis racemis, longiore vulnerante callo, majoribus spiculis, homogamarum superioris racemi basi spicularum pari, longioribus aristis differt.*

Gramen perenne; culmi erecti usque ad 1,50 m alti glabris nodis. Vaginæ glabræ angustæque nodos non obtegentes, ad apicem apertæ. Ligula membranacea fere 3 mm longa. Lamina linearis, glabra, erecta ad culmum usque ad 45 cm longa et 6 mm lata. Panicula composita spathacea, satis angusta laxaque usque ad fere 60 cm longa, parum ramosa. Spatha foliata lamina acutata, spatheola linearis-lanceolata angusta usque ad 7-8 cm longa brevium pilorum corona basi munita, pedunculus filiformis tam longus quam spatheola vel prope, longis setis, flavis, in basi tuberculatis munitus, in superiore parte e spatheolæ latere surgente. Racemi aliquo tempore refracti 2-3 cm longi, dense spiculati, rufi dense pilosi, racemus inferior subsessilis pedunculo fere 1 mm longo, racemus superior pedunculo tenui 2-2,5 mm longo, racemorum basibus villosis in furca, nonnullis pilis sericatis apice ad externum latus munitis, 5-8 aristæ in unoquoque racemorum pari. Par spicularum homogamarum uniuscujusque racemi basi, spiculæ sessiles vel breviter pedicellatæ 6-7,5 mm longæ, dense pilose longis pilis sericatis rufis munitæ, spiculæ sessiles fertiles oblongæ lanceolatæ 7-9 mm longæ, dense pilosæ longis pilis rufis munitæ, callus vulnerans, linearis 2-2,5 mm longus, dense ciliatus, gluma inferior membranacea dorso plano, leviter depresso in basi, apice truncata, marginibus involutis, 9(11) nervata. Gluma superior membranacea, 3-nervata, pilosa dorso. Lemma fertilis brevissime bidentata, dentes obtusi usque ad 0,1-0,2 mm, arista valida 4-7,5 cm longa columna sericata setis fere 2 mm longis munita; caryopsis 3-3,5 mm, 1 mm lata, in dorso ventreque vixcompressa, oblanceolata oblonga. Spicula pedicellata lanceolata, acuta vel mucronata (0,5 mm), 6-8 mm longa, dense pilosa pilis sericatis rufis, pedicellus 3,5-4 mm longus, parvo dente 0,3-0,6 mm longo apice munitus. — Pl. 3, 4.

Type : *Mazade 524* (holo-, P; iso-, Bangui).

Herbe pérenne, dressée, atteignant 1,5 m, en petites touffes. Gaines glabres, étroites, échancrées en haut, ne cachant pas les nœuds; ligule membraneuse longue d'environ 3 mm; limbe linéaire, glabre, dressé contre le chaume, jusqu'à env. 45 × 0,6 cm.

Panicule lâche assez peu fournie; spathéole longue jusqu'à 7-8 cm, étroite, avec une couronne de poils courts à la base; pédoncule aussi long ou presque, avec de longues soies dorées, tuberculées à la base, dans la partie supérieure, sortant latéralement de la spathéole. Bases des racèmes obliquement tronquées au niveau de l'insertion du premier épillet sessile fertile, inégales, l'inférieure épaisse, longue de 1 mm, la supérieure mince longue de 2-2,5 mm, d'abord aplatie devenant ensuite cylindrique; bases velues dans la fourche et avec quelques poils roux soyeux du côté externe; racèmes finalement réfractés, longs de 2-3 cm; 5-8 arêtes par paire de racèmes. Épillets homogames tous mutiques, homomorphes à la base du racème inférieur, hétéromorphes à la base du racème supérieur, un sessile, un pédicellé, avec un callus long de 1-1,5 mm prolongeant la base du



Pl. 3. — **Hyparrhenia pilosa Mazade : aspect général.**

racème supérieur et solidement fixé à celle-ci. L'article du rachis qui accompagne cette paire est très court. Épillets homogames identiques aux pédicellés, longs de (5,5-)6-7,5 mm, longuement soyeux à poils roux.

Épillets sessiles fertiles à callus linéaire de 2-2,5 mm, vulnérant, à soies denses; épillet lancéolé-oblong, long de 7-9 mm. Glume inférieure bicarénée en haut, tronquée au sommet, longuement soyeuse, hirsute à poils roux atteignant 4 mm, un peu déprimée à la base du dos. Glume supérieure naviculaire, aiguë au sommet, soyeuse dans la moitié supérieure du dos. Lemma inférieure hyaline, finement 2-nerviée, ciliolée en haut, normalement subtronquée et courtement 3-dentée au sommet, repliée aiguë. Lemma supérieure très courtement bidentée, à dents obtuses longues de 0,1-0,2 mm, ciliolée, aristée dans le sinus; arête longue de 4-7,5 cm; colonne tordue, soyeuse, à soies brun-roux atteignant 2 mm.

Épillets pédicellés à pédicelle de 3,5-4 mm, plumeux à soies rousses longues de 2-3 mm, prolongé par une petite dent longue de 0,3-0,6 mm. Épillet lancéolé, long de 6-8 mm. Glume inférieure 13-15-nerviée, longuement soyeuse, aiguë ou mucronée (mucron 0,5 mm). Glume supérieure 3-nerviée, à marges hyalines ciliolées, aiguë au sommet. Lemma hyaline ciliolée, bidentée. Articles du rachis semblables aux pédicelles, légèrement plus courts (2,5-3 mm).

Caryopse de 3-3,5 × 1 mm, très légèrement aplati dorso-ventralement, oblancéolé-oblong.

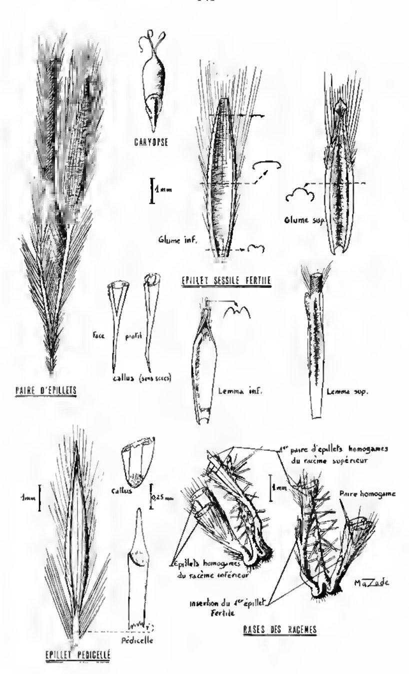
Remarque : la base du racème supérieur assez courte rapproche cette espèce de la section *Arrhenopogonia.* Cependant elle en est exclue par les épillets homogames non pectinés-ciliés, la base des racèmes avec quelques poils soyeux mais sans longues soies rigides, et les racèmes finalement réfractés. Elle se distingue de la section *Apogonia* par le pédoncule presqu'aussi long que la spathéole et une seule paire d'épillets homogames, d'ailleurs longuement poilus et non involucraux à la base de chaque racème. Au même titre qu'*H. quarrei*, *H. gazensis* ou *H. finitima*, nous la rangeons dans la section *Polydistachyophorum* en remarquant d'ailleurs que la base du racème supérieur est mince et presque glabre à part quelques poils soyeux sur la face externe.

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Mazade 524*, Damara-Sibut (savane).

5. **Hyparrhenia exarmata** (Stapf) Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 308 (1919); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 492 (1972).

Parfaitement semblable à *H. rufa*, qui l'accompagne dans certains biotopes, *H. exarmata* ne s'en distingue que par les épillets fertiles mutiques et en plus grand nombre; 12-19 par paire de racèmes contre 9-14 chez *H. rufa.* La lemma supérieure d'*H. exarmata,* aiguë ou mucronée, permet la distinction certaine avec des échantillons d'*H. rufa* rendus mutiques par des parasites.



Pl. 4. — **Hyparrhenia pilosa** Mazade : détails.

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Audru 363*, lit majeur Gomoko; *Koechlin 432*, bas-fond Bambari; *3060*, vallée de la Lobaye à Carnot; *4563*, *4657*, savane de Goubali (Bambari); *Le Testu 2943*, Haute Kotto; *Mazade 527*, bord de l'Ombella, route Bangui-Sibut; *1753*, N Ouanda-Djale; *Tisserant 1926*, région de la Ouaka; *2070*, Ouaka, plaine inondable; *432*, bas-fond Bambari.

6. **Hyparrhenia quarrei** Robyns

Fl. Agrost. Congo Belge 1 : 171 (1929); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 492 (1972).

Espèce pérenne haute de 1-2 m, rare, signalée pour la première fois en E.C.A. Dans la section *Polydistachyophorum* elle se distingue immédiatement par ses racèmes à poils blancs, elle est cependant morphologiquement très proche d'*H. rufa* et surtout d'*H. nyassæ*. Le nombre d'arêtes par paire de racèmes peut aider à les séparer ainsi que la taille des épillets, plus faible chez *H. rufa*.

Nom vernaculaire : *moulou* (Banda).

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Mazade 908*, Damara-Sibut, km 60.

7. **Hyparrhenia bagirmica** (Stapf) Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 319 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 492 (1972).

Espèce annuelle, haute de 1,5-2 m, facilement identifiable par les épillets brunâtres à peine pubescents, par la taille des épillets pédicellés de 9-12 mm et par le nombre (6-9) et la taille (6-8 cm) des arêtes.

Noms vernaculaires : *moulou* (Banda, région de Bria); *bozon* (Gbaya de Bossangoa).

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Audru 1542*, Beti, jachère de 4 ans sur sable beige; *1518*, Béguéré, savane sur sol rouge; *Audru & Boudet 2084*, Bia; *2180*, Bambari; *Mazade 215*, Goffo (région de Batangafo) sur cuirasse peu profonde; *Tisserant 1173*, Maroubas, sur gravillons.

8. **Hyparrhenia barteri** (Hack.) Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 321 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 492 (1972).

Espèce annuelle, haute de 1,5-2 m; ne peut être confondue avec aucune autre grâce aux soies des arêtes, longues de 3-5 mm. Lorsque ces soies sont enroulées autour de l'arête, l'espèce peut alors être confondue avec *H. filipendula* var. *filipendula*. Pour une identification rapide et sûre, on devra prendre la précaution de les dérouler.

Noms vernaculaires : *vouala* (Manza, région de Bouca); *bozon* (Gbaya de Bossangoa); *lag* (Youlou); *moulou* (Banda, région de Bria).

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Audru & Boudet 1895*, Gomoko, tête de pente; *2021, 2022*, Gomoko, jachère; *2159*, Bambari; *Bille & Boudet 1532 A*, s. l.; *Boudet 1554*, Bouar; *2194*, Goubali, 10 cm de sol sur cuirasse; *2219*, Goubali, mi-pente paturée; *Chevalier 5802, 5948, 5906, 5925*, bassin de la haute Ombella; *Descoings 2934*, plantation Zaorosungu Carnot; *Koechlin 2934*, ancienne plantation Zaorosungu Carnot; *6246*, Bouar; *10644*, Koukourou; *4625, 4655*, Goubali; *Mazade 227*, Soumbé; *507*, Dékoa; *523*, Guiffa; *623*, Bossangoa; *811*, Bogangolo, plateau.

9. **Hyparrhenia familiaris** (Steud.) Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 325 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 492 (1972).

Pérenne, haute jusqu'à 2 m; se reconnaît assez facilement grâce à la base du racéme supérieur longue (env. 5 mm) et filiforme et à ses 3-5 longues arêtes (5-8 cm) par paire de racémes. Les racémes sont normalement réfractés mais souvent tardivement.

Nom vernaculaire : *moulou* (Banda, région de Bria).

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Audru & Boudet 2033*, Gomoko; *2239*, Goubali; *Bille 1446*, Djibo; *Boudet 2242, 2249*, S Goubali, pente non paturée; *Koechlin 3033*, Yaloké; *6239*, Bouar; *Mazade 224*, Soumbé; *737*, Bocaranga.

10. **Hyparrhenia filipendula** (Hochst.) Stapf var. **filipendula**

Fl. Trop. Afr. 9 : 323 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 494 (1972).

Pérenne, haute de 1-2 m. Les 2 arêtes par paire de racémes de la variété-type de cette espèce la distinguent immédiatement d'*H. familiaris* à laquelle elle ressemble beaucoup par ailleurs. De plus, ses racémes ne sont jamais réfractés, contrairement à ceux de l'espéce précédente.

Noms vernaculaires : *moulou* (Banda, région de Bria); *déo* (Gbaya, région de Bossangoa).

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Bille & Boudet 1783*, Bouar, plateau; *Clair 93*, Bouar; *Descoings 11802*, Bambari; *Koechlin 6115*, Bocaranga; *6350*, Bossembélé; *Mazade 624*, Poumbaindi (région de Pendé); *720*, Bocaranga; *1480*, Bria-Ouadda; *Tisserant 1669*, Ippy.

11. **Hyparrhenia cymbaria** (L.) Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 332 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 494 (1972).

Pérenne, haute jusqu'à 3,5 m. Les spathéoles cymbiformes, courtes (1,2-2 cm), enfermant la base des racèmes (rappelant celles de *Monocymbium ceresiiforme*), rendent toute confusion impossible. Cette espèce montagnarde a dû être amenée du plateau de l'Adamaoua (Cameroun) à la frontière NW de l'E.C.A. par la riviére Mbéré.

Nom vernaculaire : *tiya* (Gbaya).

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Bille s.n.*, chutes de Lancrenon, bas de pente; *Bille & Boudet 1962, 1756*, chutes de Lancrenon, bas de pente.

12. **Hyparrhenia cyanescens** (Stapf) Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 351 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 494 (1972).

Pérenne, haute jusqu'à 3 m. Cette espèce, non signalée jusqu'ici en E.C.A., s'y distingue immédiatement de ses voisines des sections *Pogonopodia* et *Hyparrhenia* (c'est-à-dire dont les bases aplaties des racèmes sont égales et garnies de soies à base tuberculée) par le nombre élevé (6-11) de ses arêtes.

Nom vernaculaire : *moulou* (Banda).

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Mazade 668*, plaine au-delà du bac sur l'Ouham, entre Bossangoa et Bozoum.

13. **Hyparrhenia welwitschii** (Rendle) Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 356 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 494 (1972)

Cette espèce est caractérisée, comme le sont *H. niarensis* et parfois *H. bracteata* et *H. newtonii*, par les racèmes supérieurs réduits à une triade.

Annuelle, comme *H. niarensis*, elle s'en distingue par la taille beaucoup plus réduite de ses épillets sessiles et pédicellés. Outre le caractère pérenne d'*H. bracteata* et d'*H. newtonii*, *H. welwitschii* se différencie rapidement de ces 2 espèces par la taille plus grande de ses arêtes (5-7 cm) et par la subule des épillets pédicellés plus longue (2-11 mm).

Noms vernaculaires : *déo* (Gbaya, région de Bossangoa); *moulou* (Banda).

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Bille s.n.*, Bouar, mi-pente; *1025*, Bewiti, clairière; *Boudet 1501*, Bewiti (bas de pente); *1555*, Bouar; *2255*, Goubali; *Chevalier 5313*, Besson; *Koechlin 134*, Bouar élevage; *6248, 6241, 6383*, Bouar; *6284*, kaga près de Yadé; *Mazade 226, 626*, Soumbé; *719*, Bocaranga; *731*, Bocaranga-Bouar; *885*, S Ndélé; *Tisserant 2699*, Bambari.

14. **Hyparrhenia niariensis** (Franch.) W. D. Clayton var. **niariensis**[1]

Kew Bull., Add. ser. 2 : 140 (1969); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 494 (1972).

Annuelle, haute jusqu'à 2,5 m. Également caractérisée (voir *H. welwitschii*) par les racèmes supérieurs réduits à une triade, elle se distingue immédiatement de ses compagnes dans la section *Hyparrhenia* par ses arêtes longues de 6-11 cm.

1. *Hyparrhenia confinis* (Hochst. ex A. Rich.) Anderss. ex Stapf var. *confinis*, espèce du Soudan, est à ajouter à la flore de l'E.C.A. (*Le Testu 3334*, Yalinga; *Mazade 1324*, Ouanda-Djalé). Très voisine d'*H. niariensis*, elle s'en distingue par la taille généralement plus grande des épillets mâles ou neutres et surtout par la subule plus longue (9-17 mm) des épillets pédicellés.

REMARQUE : en limite N de son aire, cette espèce présente souvent des paires de racèmes à 3 (parfois 4) arêtes (*Mazade 670*, N Yaloké).

NOM VERNACULAIRE : *moulou* (Banda).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ POUR L'E.C.A. : *Audru 3646*, Bobozou, jachère; *Audru & Boudet 1830*, *1855*, Gomoko; *1918*, Gomoko, jachère sur pente; *2054*, Dambou, sur cuirasse; *2181 A*, Bambari, pâturage naturel; *Bille 1025*, Bewiti; *Blanchon 81*, Boda, savane; *Boudet 1494*, Bangui; *1896*, Gomoko; *2255*, Goubali, crête pâturée; *Chevalier 5313*, Possel, Sainte Famille; *Clair 8*, Zémio à Rafaï; *11*, Obo-Zémio; *32*, Rafaï; *52*, Bangassou ville; *121*, Bambari, bord de route; *Descoings 12304*, entre Obo et Zémio, jachère; *Koechlin 3030*, Yaloké; *2900*, Carnot; *6319*, Bossembélé; *Mazade 221*, *296*, *456*, Guiffa; *222*, Goffo; *470*, Dékoa; *673*, Boali; *793*, Carnot; *853*, Mbrés.

15. **Hyparrhenia bracteata** (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 360 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 494 (1972).

Pérenne; atteint environ 2,5 m. Facile à séparer des 2 espèces précédentes (voir 13 et 14) par son caractère pérenne, elle est au contraire très voisine d'*H. newtonii.* La distinction entre ces 2 espèces repose rarement sur des caractères pris séparément tels que les épillets sessiles de 4-5 mm, des arêtes de 1-2 cm ou des épillets pédicellés mutiques, qui déterminent sans doute *H. bracteata.* Plus souvent, l'observation simultanée de plusieurs caractères est nécessaire; c'est le cas lorsque les épillets sessiles d'*H. bracteata* atteignent 5,5-7 mm et ses arêtes 2-3 cm. Il faut alors tenir compte de la forme et de la taille de la dent du pédicelle, normalement très réduite et triangulaire chez *H. bracteata;* de la panicule beaucoup plus ramifiée (au 3e degré) et dense; de la taille de l'arête de l'épillet pédicellé, absente ou réduite à un mucron.

NOM VERNACULAIRE : *moulou* (Banda).

MATÉRIEL ÉTUDIÉ POUR L'E.C.A. : *Audru 3510*, Bouar, agrostologie; *Audru & Boudet 1839*, Gomoko, terrasse moyenne; *1929*, Sangha; *3425b*, Bokolobo-Poudjio; *2021*, Gomoko; *3213*, Bogondo; *Bille s.n.*, Bouar, plateau; *1787*, Bouar, savane; *Boudet 1541*, Bewiti, savane; *Clair 14*, Zémio à Rafaï.

16. **Hyparrhenia newtonii** (Hack.) Stapf var. **newtonii**

Fl. Trop. Afr. 9 : 363 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 494 (1972).

Plus petite qu'*H. bracteata*, atteint 1,2 m; pérenne comme elle, cette espèce s'en différencie aisément lorsque ses épillets sessiles dépassent 7 mm ou ses arêtes 3 cm. Au voisinage de 6-7 mm pour les épillets sessiles et de 2-3 cm pour les arêtes, la séparation des 2 espèces nécessite l'observation, chez *H. newtonii*, des caractères distinctifs suivants : dent du pédicelle subulée de 0,2-1,5 mm, arête de l'épillet pédicellé de 1-5 mm, callus de

l'épillet sessile vulnérant de 1,7-2 mm (aigu et jusqu'à 1 mm chez *H. bracteata*), panicule claire et peu ramifiée.

Nom vernaculaire : *moulou* (Banda).

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Koechlin 6341*, Bouar; *Le Testu 3319*, Yalinga; *Mazade 753*, Bouar Bocaranga, sol rocheux.

17. **Hyparrhenia diplandra** (Hack.) Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 368 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 496 (1972).

Pérenne, atteint 3 m. Peut être confondue avec *H. subplumosa* et assez voisine de l'espèce annuelle *H. involucrata*, dont elle se distingue en outre immédiatement par la taille des arêtes. Les caractères suivants, considérés simultanément, permettent de la séparer avec certitude d'*H. subplumosa:* pédoncule très court, 0,3-1,5(-1,8) cm; spathéole courte, 2-4,5 cm; (3)4-6(9) arêtes longues de 2-5,5(-6) cm; poils de la colonne longs de 0,2-0,4 (rarement jusqu'à 0,6 mm); épillet pédicellé (long de 5-7,5 mm) mutique ou avec une arête atteignant 5 mm.

Nom vernaculaire : *moulou* (Banda).

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Audru 3484*, La Doumie, bas fond inondable; *Audru & Boudet 3266*, Ndimbi; *3267*, Ndimbi, savane à Imperata; *Bille 2*, Bewiti; *Boudet 1534*, Bewiti; *2195*, Goubali, lit majeur; *Boudet & Bille 1535*, pont de la Pendé; *1542*, N Badi, pente; *Koechlin 5*, Bouar; *Mazade 219*, *543*, Damara; *635*, Bouar.

18. **Hyparrhenia subplumosa** Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 368 (1918); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 496 (1972).

Pérenne, atteint 3 m. Elle se distingue d'*H. diplandra* par les critères suivants : pédoncule plus long, 1-3,5 (-4) cm; spathéole longue de 3-7 cm; arêtes (3-6) longues de (4-) 4,5-7,5 cm, poils de la colonne longs de 0,5-1,3 mm; épillet pédicellé (long de 7-8 mm) avec une arête longue de 2-7 mm.

Nom vernaculaire : *moulou* (Banda).

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Mazade 254*, Poumbaïndi; *255*, Soumbé; *634*, plaine herbeuse au-delà du bac sur l'Ouham entre Bossangoa et Bozoum; *694*, Bozoum.

Cette espèce est signalée pour la première fois en E.C.A.

19. **Hyparrhenia mutica** W. D. Clayton

Kew Bull., Add. ser. 2 : 161 (1969); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 494 (1972).

Pérenne, atteint 2,5 m; morphologiquement très proche d'*H. diplandra*,

elle s'en distingue par des épillets fertiles dont la lemma est seulement mucronée. Par ailleurs, la taille des épillets est plus réduite : 5-7 mm pour les épillets homogames (7-9 chez *H. diplandra*), 5,5-6 mm pour les épillets sessiles (contre 6-8), et 5-5,5 mm pour les épillets pédicellés (5-7,5 mm chez *H. diplandra*). Espèce à ne pas confondre avec des échantillons parasités d'*H. diplandra.*

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Koechlin 6282*, Bouar; *Tisserant 2316*, Ouaka 70 km SE Ippy, terrain inondé par le Baedou.

20. **Hyparrhenia involucrata** Stapf

Fl. Trop. Afr. 9 : 377 (1919); Fl. W. Trop. Afr., ed. 2, 3 : 496 (1972).

var. **involucrata**

Atteint jusqu'à 2 m; son caractère annuel la distingue des précédentes espèces de la sect. *Apogonia*. Cependant, si besoin est, pour des échantillons incomplets, l'observation de la taille de l'arête des épillets sessiles (7-11 cm) et pédicellés (8-20 mm) ou du callus des épillets fertiles, vulnérant, long de 2-2,5 mm (aigu et long de 1,5 mm chez *H. diplandra* et *H. subplumosa*), permet de dissiper tout doute. La variété-type est peu répandue en E.C.A.

Noms vernaculaires : *kili* (Youlou); *moulou* (Banda).

Matériel étudié pour l'E.C.A. *: Koechlin 6242*, Bouar; *Macleod s.n.*, Mbouras.

var. **breviseta**

Kew Bull., Add. ser. 2 : 159 (1969).

Voir clé dichotomique. L'aire d'*H. involucrata* var. *involucrata*, centrée au Nigeria, n'atteint que l'ouest de l'E.C.A.; par contre, la var. *breviseta* a une aire plus étendue vers l'est et elle est mieux représentée que la précédente.

Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Bille s.n.*, carrefour Bocaranga-Pougol; *Boudet 1558*, Bouar; *Boudet & Bille 1542*, N Badi, pente; *Koechlin 4599*, Bokolobo; *6343*, Bouar; *Mazade 748*, Bouar-Bocaranga, km 90, plateau; *Le Testu 4135*, Yalinga.

21. **Hyparrhenia coriacea** Mazade, *sp. nov.*

Affinis H. involucratæ Stapf, *sed spiculis sessilibus 10-15 mm longis, aristarum longitudine (12-16 cm) numeroque (semper binæ sunt), callo longiore 2,5-4,5 mm, caryopsi 6,5-7,5 mm longa differt. Pedicellatæ spiculæ subula 12-30 mm longa; spiculæ sessilis callus, linearis, vulnerans, 3,5-4,5 mm longus; setæ columnæ aristæ usque ad 1,2 mm longæ, spicula sessilis sparse pilosa albis pilis munita.* — Pl. 5.

Type : *Mazade 217*, E.C.A., Goffo (holo-, P).

var. **coriacea**

Annuelle, dressée, jusqu'à environ 2,5 m. Gaines glabres, ne couvrant pas les nœuds, échancrées en haut, courtement auriculées de part et d'autre de la ligule. Ligule membraneuse atteignant 3 mm. Limbe linéaire, glabre ou courtement velu dessus, jusqu'à env. 70 × 1,4 cm.

Panicule généralement étroite et dense. Spathéole longue jusqu'à 9 cm, souvent moins, rougeâtre, barbue à la base. Pédoncule beaucoup plus court, jusqu'à 2,5 cm, soyeux dans sa moitié supérieure. Bases des racèmes subégales, aplaties, velues. Racèmes lourds, épais, finalement réfractés. 2 arêtes par paire de racèmes. 2 paires (parfois 1 à l'un des racèmes) d'épillets homogames à la base de chaque racème formant un involucre persistant autour de la triade terminale.

Épillets homogames lancéolés, sessiles, mutiques, identiques aux pédicellés, longs de 13-17 mm. Épillets fertiles oblancéolés-oblongs, subcylindriques 10-15 × 2 mm, brun-gris. Callus mince, linéaire, vulnérant, long d'environ 3,5-4,5 mm, densément soyeux à soies blanches. Glume inférieure papyracée à coriace, largement acuminée en haut à acumen bicaréné, tronqué et souvent courtement bidenté, dos convexe déprimé à la base, au-dessus du callus. Glume courtement villeuse à poils blancs épars longs d'env. 1 mm, laissant voir clairement l'épillet, 9-11-nerviée. Glume supérieure naviculaire, papyracée, à marges hyalines involutées et ciliolées en haut, aiguë et 1-carénée au sommet, scabridule sur la carène, pubescente au centre du dos, 3-nerviée. Lemma inférieure un peu plus courte, hyaline, ciliolée, bidentée ou bilobée, repliée aiguë au sommet, 2-nerviée. Lemma supérieure à marges étroites hyalines, courtement bidentée au sommet (dents 1-1,5 mm aiguës), aristée dans le sinus. Arête brune, longue de 12-16 cm, à colonne tordue, soyeuse, les soies jaune-roux jusqu'à 1,2 mm, subule scabridule. Paléa petite, 2-2,6 mm, hyaline, bidentée. Caryopse brun-roux, oblong, légèrement aplati dorso-ventralement, 6,5-7,5 × 2 × 1,5 mm.

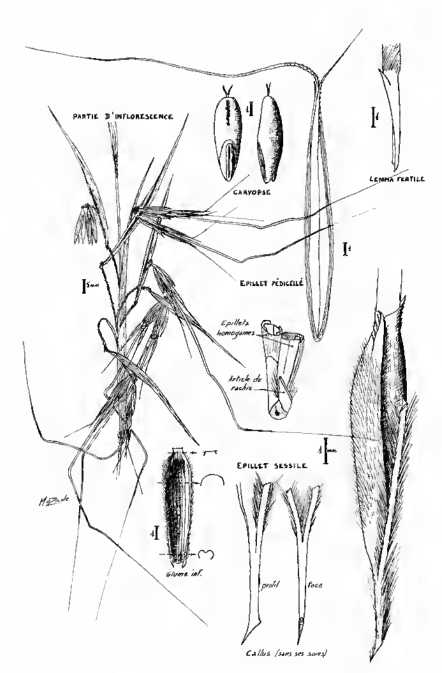
Matériel étudié pour l'E.C.A. : *Audru 1939*, s.l.; *Audru & Boudet 2284*, Bokolobo, plateau; *Mazade 217*, Goffo; *582*, Goffo plateau; *672*, Baoro-Yaloké, km 83.

var. **sericea** Mazade, *var. nov.*

Pedicellatæ aristæ subula usque ad 10 mm longa; sessilis spiculæ callus densior, 2,5-3 mm longus; setæ columnæ aristæ usque ad 0,5 mm; spicula sessilis sericata hirsuta indumento densissimo sericatorum pilorum primum alborum, deinde brunnescentium-ruforum, fere 2 mm longorum perfecte obtecta.

Type : *Mazade 699*, inselberg entre Bozoum et Paoua (holo-, P).

Épillet pédicellé avec une subule jusqu'à 10 mm. Callus de l'épillet sessile plus épais, long de 2,5-3 mm. Colonne de l'arête à soies courtes, jusqu'à 0,5 mm. Épillet sessile soyeux-hirsute à indumentum très dense



Pl. 5. — **Hyparrhenia coriacea** Mazade : fragment d'inflorescence et détails.

de poils soyeux, d'abord blancs, devenant brun-roux, longs d'environ 2 mm, qui le masquent presque complètement.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ POUR L'E.C.A. : *Mazade 699*, inselberg entre Bozoum et Paoua.

22. **Hyparrhenia dybowskii** (Franch.) Roberty

Boissiera 9 : 107 (1960); Kew Bull., Add. ser. 2 : 157 (1969).

Espèce annuelle, atteint 3 m, remarquable par ses racèmes gros et lourds, formés d'épillets de grande taille à 2 arêtes robustes longues de 12-20 cm; épillets homogames longs de 15-25 mm; épillets sessiles de 16-22 mm; épillets pédicellés de 15-20 mm, prolongés par une arête de 2-5 mm.

MATÉRIEL ÉTUDIÉ POUR L'E.C.A. : *Blanchon 79*, Bossembélé, jachère; *Boulevert 915*, Zémio; *920*, Haut-Mbomou; *Clair 4*, Obo-Zémio; *Descoings 12335*, Kitessa-Zémio, dalle; *Koechlin 3052*, *3070*, *5236*, Yaloké, savane Mayaka; *6336*, Bouar; *6348*, Bossembélé; *2898*, savane Boybolé, Carnot; *4627*, Bambari-Alindao, km 40; *Le Testu 3277*, Yalinga; *3196*, entre Yalinga et Bria; *Mazade 967*, Mbomou; *1338*, Bambari-Bria; *Tisserant 685*, Maroubas-Ippy, sur grès.

INDEX DES ESPÈCES ET SYNONYMES

Les numéros, entre parenthèses pour les synonymes, sont ceux du texte.

A. pilosovaginatus De Wild. (15)
A. pleiarthron Stapf (3)
A. pœcilotrichus Hack. (3)
A. rufus (Nees) Kunth (2)
var. *auricomus* Pilger (1)
var. *exarmatus* Stapf ex Chev. (5)
var. *fulvicomus* (Hochst.) Hack. (2)
var. *glabrescens* Chiov. (2)
A. seretii De Wild. (22)
A. setifer Pilger (15)
A. trachypus Trin. (15)
A. vanderystii De Wild. (1)
A. viancinii Franch. (14)
A. vulgaris Vanderyst (17)
var. *glaucus* Vanderyst (17)
var. *major* Vanderyst (17)
A. welwitschii (Rendle) K. Schum. (13)
A. xanthoblepharis Trin. (2)
A. yinduensis Vanderyst (2)

Anthistiria

A. andropogonoides Steud. (15)
A. balansæ Crev. & Lem. (9)
A. barteri Munro ex Oliv. (20)
A. cymbaria (L.) Roxb. (11)
A. foliosa H. B. K. (15)
A. humboldtii Nees (15)
A. latifolia Anderss. (11)
A. pilosa J. S. & C. B. Presl (15)
A. reflexa H. B. K. (15)

Cymbopogon

C. bagirmicus Stapf (7)
C. bracteatus (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Hitchc. (15)
C. chrysargyreus Stapf (1)
C. cyanescens Stapf (12)
C. cymbarius (L.) T. Thoms. (11)
C. diplandrus (Hack.) De Wild. (17)
C. eberhardtii A. Camus (17)
C. effusus (Bal.) A. Camus (9)
C. elegans Spreng. (11)
C. exarmatus Stapf (5)
C. familiaris (Steud.) De Wild. (9)
C. filipendulus (Hochst.) Rendle (10)
var. *angolensis* Rendle (10)
C. foliosus (H. B. K.) Roem. & Schult. (15)
C. humboldtii Spreng. (15)
C. kapandensis De Wild. (17)
C. lecomtei (Franch.) Rendle (16)
C. lepidus (Nees) Chiov. (11)
C. nyassæ (Rendle) Pilger (1)
C. phœnix Rendle (17)
C. pilosovaginatus De Wild. (15)
C. pleiarthron (Stapf) Stapf ex Burtt-Davy (3)
C. princeps Stapf (22)
C. reflexus Roem. & Schult. (15)
C. rufus (Nees) Rendle (2)
var. *fulvicomus* (Hochst.) Rendle (2)
var. *major* Rendle (2)
C. schmidianus (A. Camus) A. Camus ex Schmid (1)
C. setifer (Pilger) Pilger (15)
C. solutus Stapf (7)
fa. *trichophyllus* Stapf (1)
C. vanderystii De Wild. (1)
C. Welwitschii Rendle (13)
var. *minor* Rendle (14)

Dybowskia

D. dybowskii (Franch.) Dandy (22)
D. seretii (De Wild.) Stapf (22)

Hyparrhenia

H. altissima Stapf (2)
H. bagirmica (Stapf) Stapf 7
H. barteri (Hack.) Stapf 8
H. bisulcata Chiov. (16)
H. bracteata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Stapf 15
H. buchananii (Stapf) Stapf ex Stent (3)
H. chrysargyrea (Stapf) Stapf (1)
H. cirrulosa Stapf (16)
H. contracta Robyns (15)
H. coriacea Mazade 21
var. sericea Mazade 21
H. cyanescens (Stapf) Stapf 12
H. cymbaria (L.) Stapf 11
H. diplandra (Hack.) Stapf 17
var. *major* Vanderyst (17)
H. dybowskii (Franch.) Roberty 22
H. eberhardtii (A. Camus) Hitchc. (17)
H. effusa (Bal.) A. Camus (9)
H. exarmata (Stapf) Stapf 5
H. familiaris (Steud.) Stapf 9
var. *pilosa* Robyns (3)
H. filipendula (Hochst.) Stapf 10
H. foliosa (H.B.K.) Fourn. (15)
H. fulvicoma (Hochst.) Anderss. (2)
H. gracilescens Stapf (13)
H. hirta var. *brachypoda* Chiov. (2)
H. involucrata Stapf 20
var. breviseta W. D. Clayton 20
H. lecomtei (Franch.) Stapf (16)
var. *bisulcata* (Chiov.) Robyns (16)
H. newtonii (Hack.) Stapf 16
H. mutica W. D. Clayton 19
H. niarensis (Franch.) W. D. Clayton 14
H. notolasia Stapf (20)
H. nyassæ (Rendle) Stapf 1
H. pachystachya Stapf (17)
H. parvispiculata Bamps (2)
H. pilosa Mazade 4

H. pœcilotricha (Hack.) Stapf 3
H. quarrei Robyns 6
H. rufa (Nees) Stapf 2
var. *fulvicoma* (Hochst.) Chiov. (2)
var. *major* (Rendle) Stapf (2)
H. schmidiana A. Camus (1)
H. soluta (Stapf) Stapf (7)
H. squarrulosa Peter (16)
H. stolzii Stapf (16)
H. subplumosa Stapf 18
H. takaensis Vanderyst (17)
H. vanderystii (De Wild.) Vanderyst (1)
H. vulpina Stapf (1)
ssp. *longipes* A. Camus (2)
H. welwitschii (Rendle) Stapf 13

Sorghum

S. barteri (Hack.) Kuntze (8)
S. bracteatum (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kuntze (15)
S. cymbarium (L.) Kuntze (11)
S. diplandrum (Hack.) Kuntze (17)
S. familiare (Steud.) Kuntze (9)
S. filipendulum (Hochst.) Kuntze (10)
S. lepidum (Nees) Kuntze (11)
S. newtonii (Hack.) Kuntze (16)
S. pœcilotrichum (Hack.) Kuntze (3)
S. rufum (Nees) Kuntze (2)

Themeda

T. effusa Bal. (9)
T. foliosa (H. B. K.) Balansa (15)

Trachypogon

T. rufus Nees (2)

Bibliographie

Bille, J. C. & coll., 1967. — *Expérimentation agrostologique en R.C.A.*, I.E.M.V.T., n° 21 : 1-246.

Clayton, W. D., 1969. — A revision of the genus Hyparrhenia, *Kew Bull.*, Add. ser. 2 : 1-196.

Jacques-Félix, H., 1972. — Glossologie de l'épillet, *Adansonia*, ser. 2, 12 (2) : 245-252.

Mazade, M., 1977. — Les Hyparrhenia en E.C.A. : reconnaissance et importance, *Ann. de l'Univ. J. B. Bokassa* 2 : 171-189.

Olorode, O. & Baquar, S., 1976. — The Hyparrhenia involucrata - H. subplumosa complex in Nigeria : morphological and cytological characterization, *Journ. Linn. Soc.*, Bot., 72 : 211-222.

LES LOCALITÉS DE RÉCOLTE DE H. LECOMTE AU GABON ET AU CONGO

N. HALLÉ

HALLÉ, N. — 18.09.1978. Les localités de récolte de H. Lecomte au Gabon et au Congo, *Adansonia*, ser. 2, 18 (1) : 153-155. Paris. ISSN 000-1-804X.

RÉSUMÉ : Précisions géographiques concernant des herbiers récoltés en 1893-1894.

ABSTRACT: Geographic precisions about plants collected in 1893-1894.

Nicolas Hallé, Laboratoire de Phanérogamie, 16, rue Buffon, 75005 Paris, France.

En 1893 et 1894, Henri LECOMTE fit des récoltes botaniques importantes. Les numéros de référence ne sont pas simples et ne paraissent pas avoir été reportés chronologiquement sur un cahier de récolte. Les échantillons déposés au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, se composent de : 759 spécimens d'herbiers « du Gabon » donnés le 11.12.1895, et de 48 « fruits, graines et produits végétaux du Congo » donnés le 30.6.1906, soit un total de 807 échantillons parmi lesquels bon nombre de types.

Les indications portées sur les étiquettes sont souvent insuffisantes pour une localisation précise d'autant qu'un certain nombre de localités ne se rencontrent pas sur de nombreuses cartes consultées.

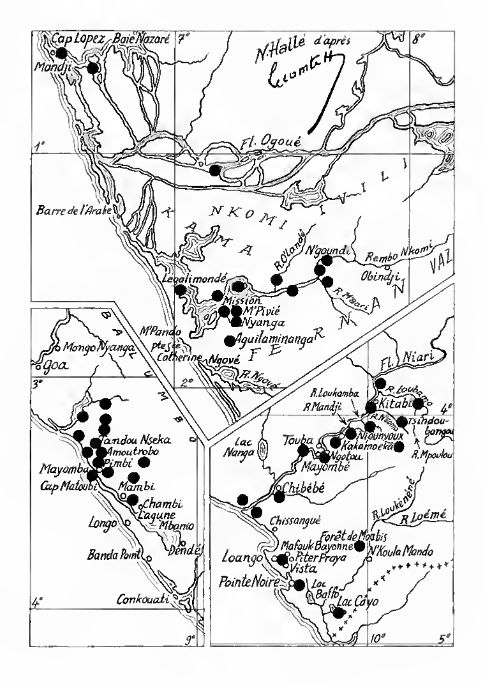
Dans les documents qui étaient autrefois en la possession de François PELLEGRIN, nous avons retrouvé une carte ancienne intitulée « Fernand Vaz-Nyanga-Niari, croquis au 1/1 000 000 ». Au dos, PELLEGRIN a noté « Itinéraires H. Lecomte, Congo ». C'est une carte en noir, imprimée, mais simple croquis de travail; elle est annotée de 54 traits horizontaux au crayon rouge et signée du même crayon rouge : « Congo. Lecomte H. ». C'est bien là un pointage des localités de récolte de LECOMTE : il y a en outre, de sa main, mais en fine écriture à l'encre noire, des localités additionnelles bien indiquées.

Les données manuscrites intéressantes pour les herbiers sont les suivantes :

1) Localités du Congo, région de Kouilou-Niari (oct. 1893 à janvier 1894) : Niounvoux (sur R. Loukamba), Tsindoubongou (= Tchindoubongou, hte. R. Ngoma) et Forêt des Moabis (NW de N'Koula Mando).

2) Gabon, localités de la région de Mayomba (février-mars 1894) : Tandou-Nseka, Amoutrobo, Pimbi.

3) Gabon, localité de la région du Fernand-Vaz (avril 1894) : Legalimondé, R. O'Landé, Nyanga (sur R. M'Pivié ou bas R. N'Komi), Aquilaminanga, R. M'Bary.



Source : MNHN, Paris

Toutes ces localités sont soulignées en rouge. D'autres traits rouges (tous remplacés ici par des points noirs) concernent des localités aux noms bien connus. D'autres enfin ne se réfèrent à aucun nom.

Nota : Sur les étiquettes des herbiers et dans certaines notes d'archive manuscrites on trouve de petites variantes orthographiques.

Nous espérons par cette brève note être utile à nos collègues chercheurs sur les flores de l'Afrique équatoriale.

Preliminary Announcement

Thirteenth International Botanical Congress

Sydney, Australia. 21-28th August, 1981

The Programme will consist of 12 sections—molecular, metabolic, cellular and structural, developmental, environmental, community, genetic, systematic and evolutionary, fungal, aquatic, historical, and applied botany. There will be plenary sessions, symposia, and sessions for submitted contributions (papers and posters). Chairman of the Programme Committee· Dr. L. T. Evans.

Field Trips will include visits to arid and semi-arid regions, eucalypt forest, rain forest, heath, coastal vegetation (e.g. Great Barrier Reef, mangroves) etc., and specialist trips. Chairman of the Field Trips Committee: Prof. L. D. Pryor.

First Circular, containing details, will be mailed in August, 1979. Send your name and full address, preferably on a postcard, to ensure your inclusion on the mailing list.

Enquiries should be sent to the Executive Secretary, Dr. W. J. Cram.

Congress address—13th I.B.C., University of Sydney, N.S.W. 2006, Australia.

Sponsored by the Australian Academy of Science.

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 14 SEPTEMBRE 1978
SUR LES PRESSES DE FD EN SON
IMPRIMERIE ALENÇONNAISE - 61002 ALENÇON

Dépôt légal : 3e trimestre 1978 - 90 161

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

ADANSONIA publie des articles en français ou en anglais, et seulement à titre exceptionnel dans d'autres langues. Des résumés à la fois explicites et concis *en anglais et en français* sont exigés.

Manuscrits. — Les manuscrits doivent être *dactylographiés* en double interligne sur format 21 × 29,7 cm, et se conformer aussi strictement que possible à la présentation de la revue, ceci tout particulièrement en ce qui concerne les *têtes d'articles* (titre, résumés, adresse), les *citations bibliographiques* dans le texte et en fin d'article, les *listes de synonymes*, les *clés*. La présentation de ces informations obéit à des règles rédactionnelles strictes, et des instructions détaillées en français ou en anglais seront remises sur demande aux auteurs.

La nomenclature utilisée devra respecter les règles du Code International de Nomenclature Botanique. La citation des auteurs doit être complète et non abrégée. Une liste alphabétique de tous les taxons cités, avec leurs auteurs, devra être annexée à chaque manuscrit, ceci afin de faciliter la compilation des tables annuelles d'ADANSONIA.

La liste bibliographique en fin d'article doit être *alphabétique* par noms d'auteurs, et *chronologique* pour les travaux d'un même auteur. Les références doivent y être complètes (auteur(s), date, titre de l'article, ouvrage ou revue, volume, pages).

Dans le texte, seuls doivent être *soulignés d'un trait:*

1. Les *noms scientifiques latins* (épithètes spécifiques sans capitales).
2. Les *noms vernaculaires* (sans capitale).
3. Les *mots* ou *groupes de mots* que l'auteur désire faire ressortir *en italiques*.

Ne rien souligner d'autre (noms de personnes, titre, sous-titre, etc.).

Citation de spécimens. — Il est demandé aux auteurs d'éviter les longues listes de spécimens étudiés et de se borner à citer quelques récoltes représentatives du taxon et de sa répartition.

Les indications variées provenant des étiquettes de récolte ne seront plus citées *in extenso*, mais devront être synthétisées sous forme de brèves notes phénologiques, écologiques, etc.

Il est conseillé aux auteurs :

1. de réserver les citations exhaustives des spécimens aux Flores en cours de publication quand cela est possible,
2. ou, à défaut, de déposer ces listes exhaustives dans les bibliothèques des instituts botaniques où elles pourront être consultées ou copiées à l'usage des spécialistes concernés;
3. de remplacer les listes de spécimens par des *cartes de répartition*, beaucoup plus démonstratives.

Illustrations. — Le format maximum des illustrations publiées est 115 × 165 mm. Les dimensions des originaux (tant dessins au trait que photographies) devront être 1,5 à 2 fois celles des illustrations imprimées. Les échelles éventuelles du *dessin original* seront indiquées en marge de celui-ci, en plus des échelles après réduction mentionnées dans la légende destinée à l'impression.

Les photographies seront tirées sur papier blanc brillant, et devront offrir une netteté et un contraste convenables. La revue ne publie normalement pas d'illustrations en couleurs.

Les figures constituant les éléments d'une même planche doivent être numérotées en *chiffres arabes*.

Correspondance. — Voir en page 2 de couverture l'adresse postale. Les manuscrits non conformes aux prescriptions ci-dessus seront retournés pour modification. Les épreuves sont envoyées *une fois*; étant donné les délais postaux parfois considérables il est demandé aux auteurs de procéder aux corrections sans retard, ceci dans leur propre intérêt.

